DECLARACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO Y RENUNCIA DE DERECHOS

(CC0 1.0 Universal — Public Domain Dedication)

Yo, **Carlos Omeñaca Prado**, declaro que esta obra,
incluido su contenido técnico, dibujos, datos y anexos,
se entrega al **DOMINIO PÚBLICO GLOBAL**. Renuncio íntegramente
a cualquier derecho de autor o patente, y autorizo su uso,
reproducción y modificación sin restricción alguna.

Fecha: 14 de noviembre de 2025
Firma: Carlos Omeñaca Prado

PUBLIC DOMAIN AND RIGHTS WAIVER DECLARATION

(CC0 1.0 Universal — Public Domain Dedication)

I, **Carlos Omeñaca Prado**, hereby declare that this work,
including all its technical content, drawings, data and appendices,
is hereby released into the **GLOBAL PUBLIC DOMAIN**.
I completely and irrevocably waive any copyright or patent rights,
and authorize its use, reproduction and modification
without any restriction or limitation.

Date: November 14, 2025
Signature: Carlos Omeñaca Prado

CYLINDRICAL CONVERTER OF COHERENT PRESSURE

Memoria técnica Primera Parte

Autor: **Carlos Omeñaca Prado**

Año: 2025

Ψ-Coil: The Cylindrical Converter of Coherent Pressure

Complete Physical, Functional, and Electrical Specification

Carlos Omeñaca Prado

November 2025

Figure 1: Complete Ψ-Coil Series overview. From left to right and top to bottom: Ψ-Coil-M (magnetic field source), Ψ-Coil-G (DC generation module), Ψ-Coil-S (sensing and perturbation-detection unit), Ψ-Coil-P (coherent-pressure actuator), and auxiliary form-factor variants.

Abstract

This document presents the complete hierarchical architecture of the *Quarkic Engineering Stack*, a unified technological framework built upon coherent Ψ-field dynamics and quarkbase interactions. The work defines, for the first time, a fully integrated progression from fundamental Ψ-field physics to planetary-scale infrastructure, including micro-devices, advanced modules, autonomous robotics, structural systems, environmental control layers, full-facility architectures, urban and regional networks, continental coherence grids, and a complete *Ψ-Global-Grid* spanning the entire planet.

The objective is to establish a rigorous, transparent and open set of specifications that enable any laboratory, institution, or collective to study, reproduce, test, or extend the technology without restriction. All physical, functional and architectural

details are provided explicitly to ensure universality, interoperability, and long-term scientific continuity.

No individual, corporation, institution, or jurisdiction may claim exclusive ownership, commercial exploitation rights, or patentability over any portion of the technologies described herein, nor over any direct or indirect derivative. All content is placed irrevocably into the Public Domain.

By design, this work rejects the privatization of foundational scientific knowledge. It aims instead to provide a permanent, open technological foundation for global research, cooperative development, and the peaceful expansion of Ψ-field engineering for the benefit of all humanity.

Contents

1 Introducción general a la Ψ-Coil **17**

2 Definición funcional oficial de la Ψ-Coil **18**

3 Familia completa Ψ-Coil-G (generation series) **20**

4 Arquitectura física detallada (prototipo 1–5 W) **21**
- 4.1 Geometría general . . . 21
- 4.2 Núcleo de presión (cavidad Ψ) . . . 21
- 4.3 Envolvente de grafeno (membrana PLUS pista helicoidal) . . . 22
- 4.4 Encapsulado y materiales . . . 22

5 Modelo eléctrico equivalente básico **23**
- 5.1 Núcleo Ψ como fuente dependiente . . . 23
- 5.2 Bobina de grafeno como RLC . . . 23
- 5.3 Versión "bloque de catálogo" . . . 23

6 Electrónica estándar para Ψ-Coil-G-15×100-5W **24**
- 6.1 Objetivo del bloque electrónico . . . 24
- 6.2 Bloques funcionales . . . 24
  - 6.2.1 Bloque Ψ-Coil . . . 25
  - 6.2.2 Rectificación . . . 25
  - 6.2.3 Bus DC intermedio . . . 25
  - 6.2.4 Convertidor DC-DC . . . 26
  - 6.2.5 Control y sensórica . . . 26

7 Especificación "de catálogo" del conjunto Ψ-Coil-G-15×100-5W **27**
- 7.1 Datos eléctricos . . . 27
- 7.2 Datos mecánicos . . . 27
- 7.3 Protecciones integradas . . . 27

8 Datasheet funcional: Ψ-Coil-G-15×100-5W **28**
8.1 General Description . . . 28
8.2 Key Features . . . 28
8.3 Typical Applications . . . 29
8.4 Functional Block Diagram . . . 29
8.5 Pin Description . . . 29
8.6 Absolute Maximum Ratings . . . 30
8.7 Recommended Operating Conditions . . . 30
8.8 Electrical Characteristics (Typical, $T_A = 25\,^{\circ}\mathrm{C}$) . . . 31
8.9 Internal Ψ-Coil Parameters . . . 31
8.10 Mechanical Data . . . 32
8.11 Typical Application Circuit (Text) . . . 32
8.12 Product Naming Convention . . . 33

9 Datasheet magnético: Ψ-Coil-M-30×100 **34**
9.1 Descripción funcional . . . 34
9.2 Geometría y volumen útil . . . 35
9.3 Relación B_z–I (modelo aire, solenoide) . . . 35
9.4 Tabla B_z vs I vs volumen útil . . . 36
9.5 Uso típico de la Ψ-Coil-M . . . 36
9.6 Diferencias clave G vs M . . . 37

10 Familia completa Ψ-Coil-M (magnetic series) **38**

11 Modelos base de la familia M **39**
11.1 Ψ-Coil-M-30×100 (Small Magnetic Unit) . . . 39
11.2 Ψ-Coil-M-50×200 (Medium Field Unit) . . . 39
11.2.1 Relación campo–corriente . . . 39
11.2.2 Volumen útil . . . 39
11.2.3 Tabla modo operativo . . . 40
11.3 Ψ-Coil-M-100×300 (Large Field / Volume Unit) . . . 40
11.3.1 Relación campo–corriente . . . 40
11.3.2 Volumen útil . . . 41
11.3.3 Tabla modo operativo . . . 41

12 Comparativa total de la familia M (tabla resumen) **41**

13 Familia completa Ψ-Coil-S (sensorial series) **42**
13.1 Naturaleza de la serie S . . . 42
13.2 Modelos estándar de la serie S . . . 43

14 Modelo 1 — Ψ-Coil-S-30×100 (Local High-Sensitivity Probe) **43**
14.1 Propósito . . . 43
14.2 Zona de sensibilidad (volumen útil) . . . 43
14.3 Parámetro de sensibilidad oficial . . . 44
14.4 Usos típicos . . . 44

15 Modelo 2 — Ψ-Coil-S-50×200 (Structural Medium-Volume Scanner) 44
15.1 Propósito . . . 44
15.2 Volumen útil . . . 44
15.3 Sensibilidad . . . 45
15.4 Usos típicos . . . 45

16 Modelo 3 — Ψ-Coil-S-100×300 (Large-Volume Field Scanner) 45
16.1 Propósito . . . 45
16.2 Volumen útil . . . 45
16.3 Sensibilidad . . . 46
16.4 Usos típicos . . . 46

17 Comparativa completa de la familia S 46

18 Definición técnica universal de la serie S 46

19 Recapitulación 47

20 Familia completa Ψ-Coil-P 48
20.1 ¿Qué es la familia Ψ-Coil-P . . . 48
20.2 Configuración de referencia para cuantificar fuerza . . . 49
20.3 Modelo Ψ-Coil-P-30×100 (Micro-Actuator / Micro-Levitation) . . . 49
20.4 Modelo Ψ-Coil-P-50×200 (Actuator / Small Levitation Platform) . . . 50
20.5 Modelo Ψ-Coil-P-100×300 (Levitation / Thrust Unit) . . . 51
20.6 Resumen de la familia Ψ-Coil-P . . . 52
20.7 Recapitulación . . . 53

21 ISA-Ψ v1.0 54
21.1 Interfaz y Arquitectura Estándar para Dispositivos Basados en el Campo Ψ 54
21.2 Propósito de la ISA-Ψ . . . 54
21.3 Estructura general de la interfaz ISA-Ψ . . . 54
21.4 P-Layer (Power Layer) — Alimentación DC estándar . . . 55
21.5 S-Layer (Signal Layer) — Señal de estado y telemetría mínima . . . 55
21.6 C-Layer (Coherence Layer) — Sincronización de fase/frecuencia . . . 55
21.6.1 CLK-Ψ (Clock cuárquico) . . . 56
21.6.2 SYNC-0 (Reset de fase) . . . 56
21.7 Mapeo físico de conectores . . . 56

22 ISA-Ψ: Resumen operativo 57
22.1 Ejemplos de uso . . . 57
22.1.1 Conexión G ⇒ M . . . 57
22.1.2 Conexión G ⇒ P . . . 57
22.1.3 Conexión S ⇒ red de S (Ψ-Mesh) . . . 57
22.2 Grados de implementación . . . 57
22.3 Licencia, copyright y patente de dominio público . . . 58

23 Ψ-Mount v1.0 58

24 Familias y diámetros normalizados 58

25 Interfaz de fijación axial: rosca frontal Ψ-Mount **58**
25.1 Cara frontal mecanizada . . . 59
25.2 Rosca frontal para tuercas / soportes . . . 59

26 Zonas de sujeción radial **59**

27 Ψ-Frame: patrón de montaje sobre placa **59**
27.1 Patrón base (Ψ-Frame-Grid) . . . 60

28 Interfaces mecánicas estándar por familia **60**
28.1 G (Ψ-Coil-G) . . . 60
28.2 M (Ψ-Coil-M) . . . 60
28.3 S (Ψ-Coil-S) . . . 60
28.4 P (Ψ-Coil-P) . . . 61

29 Tolerancias de alineación **61**

30 Interfaz con el conector 7P-Ψ **61**

31 Ψ-Mount: variantes de compatibilidad **62**

32 Ψ-Kit-Lab-1 **62**
32.1 Starter System for Laboratory Exploration of Ψ-Field Technologies . . . 62
32.1.1 (Definición Oficial – v1.0) . . . 62
32.2 Propósito del kit . . . 62
32.3 Contenido del kit (elementos obligatorios) . . . 62
32.3.1 1× Ψ-Cell-Lab . . . 62
32.3.2 1× Ψ-Coil-G-15×100-5W . . . 63
32.3.3 1× Ψ-Coil-M-30×100 . . . 63
32.3.4 1× Ψ-Coil-S-30×100 . . . 63
32.3.5 1× Ψ-Frame-Mini . . . 63
32.3.6 2× Abrazaderas tipo 30 (Ø 30 mm) . . . 63
32.3.7 1× Placa de interfaz ISA-Ψ-Mini . . . 63
32.3.8 Cableado estándar 7P-Ψ (3 juegos) . . . 63
32.3.9 Documentación oficial . . . 63
32.4 Funciones que el kit permite demostrar . . . 63
32.4.1 Generación cuárquica de energía (G) . . . 63
32.4.2 Generación de campo magnético coherente (M) . . . 64
32.4.3 Medición de perturbaciones (S) . . . 64
32.4.4 Integración en frame mecánico . . . 64
32.5 Arquitectura del kit (diagrama funcional) . . . 64
32.6 Ensayos estándar incluidos . . . 64
32.6.1 Ensayo 1: “Energía cuárquica → DC” . . . 64
32.6.2 Ensayo 2: “Campo magnético cuárquico” . . . 65
32.6.3 Ensayo 3: “Perturbación Ψ de objetos” . . . 65
32.6.4 Ensayo 4: “Coherencia temporal” . . . 65
32.6.5 Ensayo 5: “Híbrido básico M+S” . . . 65
32.7 Aplicaciones directas del kit . . . 65
32.8 Estándares que este kit inaugura . . . 66

33 Ψ-Kit-Pro-2 **66**
33.1 Professional Quarkic Field Engineering Platform . . . 66
33.1.1 (Definición Oficial – v1.0) . . . 66
33.2 Propósito del sistema . . . 66
33.3 Contenido del kit . . . 66
33.3.1 Bloque de generación . . . 66
33.3.2 Bloque magnético . . . 67
33.3.3 Bloque sensor . . . 67
33.3.4 Bloque de fuerza . . . 67
33.3.5 Estructura mecánica . . . 67
33.3.6 Electrónica y control . . . 67
33.3.7 Cableado y accesorios . . . 68
33.3.8 Documentación . . . 68
33.4 Arquitectura del sistema (vista funcional) . . . 68
33.5 Funciones que Ψ-Kit-Pro-2 permite . . . 68
33.5.1 Energía cuárquica de potencia media . . . 69
33.5.2 Campos magnéticos de trabajo . . . 69
33.5.3 Sensado volumétrico . . . 69
33.5.4 Actuación mecánica . . . 69
33.5.5 Control avanzado . . . 69
33.6 Escenarios de uso típicos . . . 69
33.6.1 "Energía + Campo + Sensor" . . . 69
33.6.2 "Levitation Demo Pro" . . . 70
33.6.3 "Ψ-Machine Health / Structural Test" . . . 70
33.7 Diferencias respecto a Ψ-Kit-Lab-1 . . . 70

34 Ψ-Home-Unit-50 **71**
34.1 Domestic Quarkic Energy Module – 50 W Class . . . 71
34.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 71
34.2 Propósito del dispositivo . . . 71
34.3 Arquitectura general de la Ψ-Home-Unit-50 . . . 71
34.4 Prestaciones eléctricas . . . 72
34.4.1 Salidas disponibles . . . 72
34.4.2 Estabilidad . . . 72
34.5 Protección y seguridad . . . 73
34.6 Encapsulado y diseño físico . . . 73
34.6.1 Tamaño estándar doméstico . . . 73
34.6.2 Ventilación pasiva . . . 73
34.6.3 Conectividad . . . 73
34.7 Interfaces y control . . . 74
34.7.1 ISA-Ψ-DOM (Interfaz doméstica simplificada) . . . 74
34.7.2 LEDs y señalización . . . 74
34.8 Escenarios domésticos de uso . . . 74
34.8.1 Electrónica cotidiana . . . 74
34.8.2 Sistemas aislados o inestables . . . 74
34.8.3 Señalización y LED de bajo consumo . . . 74
34.8.4 Electrónica de laboratorio doméstico . . . 75
34.9 Derivados y escalado . . . 75

34.9.1 Versión Ψ-Home-Unit-10 . . . 75
34.9.2 Versión Ψ-Home-Unit-100 . . . 75
34.9.3 Versión Ψ-Home-Power-Hub . . . 75

35 Ψ-Mag-Stand **75**
35.1 Magnetic Coherent Display Stand . . . 75
35.1.1 (Producto Estrella – Campo B Estable) . . . 75
35.2 Propósito . . . 75
35.3 Arquitectura . . . 76
35.4 Prestaciones . . . 76
35.5 Diseño físico . . . 76

36 Ψ-Lev-Platform-Mini **77**
36.1 Lightweight Coherent Levitation Pad . . . 77
36.1.1 (Producto Estrella – Levitación Cuárquica) . . . 77
36.2 Propósito . . . 77
36.3 Arquitectura . . . 78
36.4 Prestaciones . . . 78
36.5 Diseño físico . . . 78

37 Ψ-Scanner-Home **78**
37.1 Domestic Coherence and Presence Detector . . . 79
37.1.1 (Producto Estrella – Sensor Ψ para uso doméstico) . . . 79
37.2 Propósito . . . 79
37.3 Arquitectura . . . 79
37.4 Prestaciones . . . 79
37.5 Diseño físico . . . 79

38 Ψ-Light-Coil **80**
38.1 Quarkic Self-Powered Light . . . 80
38.1.1 (Producto Estrella – Iluminación sin alimentación externa) . . . 80
38.2 Propósito . . . 80
38.3 Arquitectura . . . 80
38.4 Prestaciones . . . 80
38.5 Diseño físico . . . 80

39 Sinopsis de los cuatro productos **81**

40 Ψ-Inspection-Tube-200 **81**
40.1 Industrial Non-Destructive Quarkic Scanner . . . 81
40.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 81
40.2 Propósito del dispositivo . . . 81
40.3 Arquitectura interna . . . 81
40.3.1 1× Ψ-Coil-S-50×200 (Sensor principal) . . . 82
40.3.2 1× Ψ-Coil-M-50×200 (Campo modulante) . . . 82
40.3.3 Ψ-Control-Pro Board (Industrial Variant) . . . 82
40.3.4 Chasis tubular industrial (Ψ-Tube Housing) . . . 82
40.4 Modos de operación . . . 82
40.4.1 Modo “Coherence Scan” (modo principal) . . . 82

40.4.2 Modo “Magnetic-Ψ Modulation” . . . 83
40.4.3 Modo “Phase-Sweep” . . . 83
40.4.4 Modo “Tube-Pass” (inspección móvil) . . . 83
40.5 Prestaciones industriales . . . 83
40.6 Piezas compatibles y adaptadores . . . 83
40.7 Flujo operativo típico . . . 84
40.8 Aplicaciones industriales directas . . . 84
40.8.1 Metalurgia . . . 84
40.8.2 Compuestos y aeronáutica . . . 84
40.8.3 Petróleo y gas . . . 84
40.8.4 Obra civil . . . 84
40.8.5 Automoción . . . 84
40.9 Diseño físico y robustez . . . 85

41 Ψ-Lift-Unit-300 85
41.1 Industrial Quarkic Levitation & Thrust Module . . . 85
41.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 85
41.2 Propósito del dispositivo . . . 85
41.3 Arquitectura interna . . . 85
41.3.1 Módulo de fuerza principal . . . 85
41.3.2 Módulo magnético auxiliar . . . 86
41.3.3 Fuente cuárquica interna . . . 86
41.3.4 Controlador profesional . . . 86
41.3.5 Estructura mecánica industrial . . . 86
41.4 Prestaciones mecánicas . . . 86
41.4.1 Fuerza vertical continua . . . 86
41.4.2 Fuerza vertical pulsada (boost, duty $< 10\%$) . . . 87
41.4.3 Rango de control . . . 87
41.4.4 Levitación estable . . . 87
41.4.5 Impulso horizontal / vectorial . . . 87
41.5 Modos de operación . . . 87
41.5.1 Modo Levitation-Stable . . . 87
41.5.2 Modo Thrust-Pulsed . . . 87
41.5.3 Modo Damping-Active . . . 87
41.5.4 Modo Hover-Control . . . 88
41.5.5 Modo Vectorial-Coherent . . . 88
41.6 Capacidades industriales . . . 88
41.7 Aplicaciones industriales inmediatas . . . 88
41.7.1 Manipulación sin contacto . . . 88
41.7.2 Transmisión de fuerza sin fricción . . . 88
41.7.3 Aislamiento vibracional absoluto . . . 88
41.7.4 Demostradores de propulsión coherente . . . 88
41.7.5 Robots cuárquicos . . . 89
41.8 Diseño físico . . . 89
41.8.1 Módulo principal . . . 89
41.8.2 Plataforma de carga . . . 89
41.8.3 Unidad de control . . . 89

42 Ψ-Core-Array-1000 **89**
42.1 Unified Quarkic Field Engine – 1 kW-Class Modular System 89
42.1.1 Definición Oficial – v1.0 89
42.2 Propósito del sistema 89
42.3 Arquitectura general 90
42.3.1 Módulos magnéticos (M) 90
42.3.2 Módulos de fuerza (P) 90
42.4 Módulo sensorial (S) 90
42.4.1 Módulos de generación (G) 91
42.4.2 Control 91
42.4.3 Estructura mecánica 91
42.5 Prestaciones globales del sistema 91
42.5.1 Campo cuárquico global 91
42.5.2 Detección Ψ volumétrica 91
42.5.3 Fuerza y empuje 92
42.5.4 Energía 92
42.5.5 Sincronía 92
42.6 Modos de operación del Ψ-Core-Array-1000 92
42.6.1 Modo Field-Chamber 92
42.6.2 Modo Force-Vector 92
42.6.3 Modo Active-Levitation 92
42.6.4 Modo Scanner-Volume 93
42.6.5 Modo Resonance-Engine 93
42.6.6 Modo Multiwave 93
42.7 Diseño físico 93
42.7.1 Dimensiones del ensamblaje 93
42.7.2 Materiales 93
42.7.3 Accesibilidad 93
42.8 Aplicaciones industriales y científicas 94
42.8.1 Industria 94
42.8.2 Investigación 94
42.8.3 Prototipado 94
42.9 Características especiales 94

43 Ψ-Field-Chamber-XL **95**
43.1 Large-Volume Coherent Quarkic Field Chamber 95
43.1.1 Definición Oficial – v1.0 95
43.2 Propósito del sistema 95
43.3 Geometría y dimensiones 95
43.3.1 Dimensiones oficiales 96
43.3.2 Materiales 96
43.4 Arquitectura de generación de campo 96
43.4.1 Array magnético principal 96
43.4.2 Campo resultante 96
43.4.3 Modo rotatorio 96
43.5 Arquitectura sensorial 97
43.5.1 Sensor vertical 97
43.5.2 Sensores radiales (opcional) 97

43.5.3 Resolución global . . . 97
43.6 Subsistema de fuerza (opcional) . . . 97
43.7 Control del sistema . . . 98
43.7.1 Controlador maestro . . . 98
43.7.2 Panel técnico . . . 98
43.8 Modos de operación . . . 98
43.8.1 Modo Uniform-Field . . . 98
43.8.2 Modo Rotating-Field . . . 98
43.8.3 Modo Tomography-Ψ . . . 98
43.8.4 Modo Resonance-Scan . . . 99
43.8.5 Modo Levitation-Internal . . . 99
43.8.6 Modo Active-Transport . . . 99
43.9 Prestaciones globales . . . 99
43.10 Aplicaciones industriales y científicas . . . 99
43.10.1 Materiales avanzados . . . 99
43.10.2 Obra civil / construcción . . . 99
43.10.3 Energía y electromagnetismo . . . 99
43.10.4 Aeronáutica y automoción . . . 100
43.10.5 Investigación fundamental . . . 100

44 Ψ-Mesh-Net **100**
44.1 Distributed Coherent Quarkic Sensor Network . . . 100
44.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 100
44.2 Propósito del sistema . . . 100
44.3 Arquitectura general del sistema . . . 100
44.4 Nodos de la red: Ψ-Sense Unit . . . 101
44.4.1 Funciones de cada nodo . . . 101
44.4.2 Hardware . . . 101
44.5 Controlador maestro: Ψ-Hub . . . 101
44.5.1 Interfaz . . . 101
44.6 Topología de red . . . 102
44.6.1 Estrella (Star-Ψ) . . . 102
44.6.2 Malla (Full Mesh-Ψ) . . . 102
44.6.3 Anular (Ring-Ψ) . . . 102
44.7 Prestaciones . . . 102
44.8 Modos de operación . . . 102
44.8.1 Modo Coherence Map . . . 102
44.8.2 Modo Stress-Watch . . . 102
44.8.3 Modo Anomaly-Trigger . . . 102
44.8.4 Modo Tracking-Ψ . . . 102
44.8.5 Modo Chamber-Sync . . . 103
44.9 Aplicaciones prácticas . . . 103
44.9.1 Ingeniería civil . . . 103
44.9.2 Seguridad técnica . . . 103
44.9.3 Industria . . . 103
44.9.4 Investigación avanzada . . . 103
44.9.5 Integración con cámaras Ψ . . . 103
44.10 Diseño físico oficial . . . 103

44.10.1 Nodo Ψ-Sense Unit . . . 103
44.10.2 Ψ-Hub . . . 104

45 Ψ-Autonomous-Platform 104
45.1 Self-Guided Quarkic Operational Unit . . . 104
45.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 104
45.2 Propósito del sistema . . . 104
45.3 Arquitectura general . . . 104
45.3.1 Subsistema de percepción . . . 105
45.3.2 Sensores oficiales . . . 105
45.3.3 Subsistema de energía . . . 105
45.3.4 Alimentación interna autónoma . . . 105
45.3.5 Subsistema de acción . . . 105
45.3.6 Actuadores cuárquicos . . . 105
45.3.7 Subsistema de control autónomo . . . 106
45.4 Capas de autonomía . . . 106
45.4.1 Estado 0 — Idle-Coherent . . . 106
45.4.2 Estado 1 — Explore-Ψ . . . 106
45.4.3 Estado 2 — Decision-Ψ . . . 106
45.4.4 Estado 3 — Actuate-Ψ . . . 107
45.4.5 Estado 4 — Learn-Coherence . . . 107
45.4.6 Estado 5 — Alert-Ψ . . . 107
45.5 Capacidades operativas . . . 108
45.6 Modos de despliegue . . . 108
45.6.1 Modo Mesa . . . 108
45.6.2 Modo Pared . . . 108
45.6.3 Modo Coherency-Desk . . . 108
45.6.4 Modo Integración con Mesh-Net . . . 108
45.7 Aplicaciones reales . . . 108

46 Ψ-Locomotion-Unit 109
46.1 Quarkic Motion Platform – No Wheels, No Rotors, No Contact . . . 109
46.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 109
46.2 Propósito del sistema . . . 109
46.3 Arquitectura general . . . 109
46.4 Configuración de actuadores . . . 110
46.4.1 Módulos P (fuerza) . . . 110
46.4.2 Módulo M (orientación) . . . 110
46.5 Sensores (S-Coils) . . . 110
46.6 Subsistema de energía (G) . . . 111
46.7 Control y comportamiento . . . 111
46.7.1 Capas de control . . . 111
46.8 Modos de movimiento . . . 111
46.8.1 Modo Glide-Ψ(deslizamiento) . . . 111
46.8.2 Modo Hop-Ψ(micro-impulsos) . . . 112
46.8.3 Modo Hover-Ψ(semi-levitación) . . . 112
46.8.4 Modo Rotate-Ψ . . . 112
46.8.5 Modo Obstacle-Avoid . . . 112
46.8.6 Modo Autonomous-Patrol . . . 112

46.9 Prestaciones de movimiento . . . 112
46.10 Diseño físico . . . 113
46.10.1 Chasis . . . 113
46.10.2 Montaje de coils . . . 113
46.10.3 Panel técnico . . . 113
46.11 Aplicaciones . . . 113

47 Ψ-Station-Core **114**
47.1 Central Quarkic Field & Control Node – 3rd Generation . . . 114
47.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 114
47.2 Propósito del sistema . . . 114
47.3 Arquitectura general . . . 114
47.4 Subsistemas fundamentales . . . 115
47.4.1 Generación (G) . . . 115
47.4.2 Campo estructurado (M) . . . 115
47.4.3 Fuerza (P) . . . 115
47.4.4 Sensores (S) . . . 116
47.5 Subsistema de control general . . . 116
47.5.1 Ψ-Station-Control Board . . . 116
47.6 Volumen operativo . . . 117
47.7 Modos de operación . . . 117
47.7.1 Modo Field-Platform . . . 117
47.7.2 Modo Analysis-Ψ . . . 117
47.7.3 Modo Manipulation-Ψ . . . 117
47.7.4 Modo Sync-Net . . . 117
47.7.5 Modo Experiment-Ψ . . . 117
47.7.6 Modo Multi-Core . . . 117
47.8 Diseño físico . . . 118
47.9 Aplicaciones directas . . . 118

48 Ψ-Structural-Grid **118**
48.1 Large-Scale Embedded Quarkic Structural Network . . . 118
48.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 118
48.2 Propósito del sistema . . . 118
48.3 Arquitectura general . . . 119
48.4 Nodos S-Grid (sensores empotrables) . . . 119
48.4.1 Hardware . . . 119
48.4.2 Prestaciones . . . 119
48.5 Actuadores P-Grid (fuerza distribuida) . . . 120
48.5.1 Hardware . . . 120
48.5.2 Funciones . . . 120
48.6 Conductores M-Grid (campo y fase) . . . 120
48.6.1 Hardware . . . 120
48.6.2 Funciones . . . 120
48.7 Controlador central: Ψ-Grid-Hub . . . 120
48.8 Modos de operación . . . 121
48.8.1 Structural-Watch . . . 121
48.8.2 Vibration-Damping . . . 121
48.8.3 Coherence-Scan . . . 121

48.8.4 Anomaly-Trigger . . . 121
48.8.5 Station-Sync . . . 121
48.9 Prestaciones del sistema . . . 121
48.10 Aplicaciones directas . . . 122

49 Ψ-Ambient-Field **122**
49.1 Whole-Room Quarkic Environmental Control System . . . 122
49.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 122
49.2 Propósito del sistema . . . 122
49.3 Arquitectura general del sistema . . . 123
49.4 Generación ambiental: G-Ambient . . . 123
49.4.1 Hardware principal . . . 123
49.4.2 Colocación . . . 123
49.4.3 Función . . . 123
49.5 Modulación ambiental: M-Ambient . . . 123
49.5.1 Hardware . . . 123
49.5.2 Función . . . 123
49.5.3 Valores típicos . . . 124
49.6 Sensado ambiental: S-Ambient . . . 124
49.6.1 Hardware . . . 124
49.6.2 Capacidades . . . 124
49.7 Control ambiental: A-Ambient . . . 124
49.7.1 Hardware . . . 124
49.7.2 Funciones . . . 124
49.7.3 Interfaz . . . 125
49.8 Modos de operación . . . 125
49.8.1 Stable-Ambient . . . 125
49.8.2 Clean-Field . . . 125
49.8.3 Living-Ambient . . . 125
49.8.4 Dynamic-Ambient . . . 125
49.8.5 Interaction-Ambient . . . 125
49.8.6 Security-Ambient . . . 125
49.8.7 Station-Sync . . . 125
49.9 Prestaciones globales . . . 125
49.10 Aplicaciones reales . . . 125
49.10.1 Investigación . . . 125
49.10.2 Industria . . . 126
49.10.3 Espacios públicos . . . 126
49.10.4 Seguridad . . . 126
49.10.5 Vivienda . . . 126

50 Ψ-Facility-Core **126**
50.1 Fully Integrated Quarkic Facility System . . . 126
50.1.1 Edificio / Nave Completa Operando en Coherencia Ψ . . . 126
50.1.2 Definición Oficial – v1.0 . . . 126
50.2 Propósito del sistema . . . 126
50.3 Arquitectura global del complejo . . . 127
50.4 Configuración típica de una instalación . . . 127
50.4.1 Sala principal . . . 127

50.4.2 Estructuras verticales y horizontales . . . 128
50.4.3 Cobertura ambiental . . . 128
50.4.4 Percepción global . . . 128
50.4.5 Agentes móviles . . . 128
50.4.6 Energía . . . 128
50.5 Volumen operativo . . . 128
50.6 Modos de operación . . . 129
50.6.1 Facility-Stable . . . 129
50.6.2 Security-Ψ . . . 129
50.6.3 Structural-Health . . . 129
50.6.4 Research-Core . . . 129
50.6.5 Dynamic-Field . . . 129
50.6.6 Autonomous-Patrol . . . 129
50.6.7 Facility-Learning . . . 129
50.7 Seguridad técnica y energética . . . 130
50.8 Diseño físico y distribución . . . 130
50.8.1 Sala de control (opcional) . . . 130
50.8.2 Paneles y registros . . . 130
50.8.3 Interfaz con el usuario . . . 130
50.9 Aplicaciones reales . . . 130
50.9.1 Investigación . . . 130
50.9.2 Industria . . . 131
50.9.3 Seguridad . . . 131
50.9.4 Arquitectura . . . 131

51 Ψ-City-Grid **131**
51.1 Urban-Scale Quarkic Coherence Network . . . 131
51.1.1 Definición Oficial – v1.0 . . . 131
51.2 Propósito del sistema . . . 131
51.3 Arquitectura global del Ψ-City-Grid . . . 132
51.4 Coordinación global: Clock-Ψ-Urban . . . 132
51.5 Urban Mesh-Net . . . 133
51.6 Structural-Macro Grid urbano . . . 134
51.7 Ambient-Urban Field . . . 134
51.8 Mobile Layer: Robots cuárquicos urbanos . . . 135
51.9 Modos de operación del Ψ-City-Grid . . . 135
51.9.1 Urban-Stable . . . 135
51.9.2 Urban-Security-Ψ . . . 135
51.9.3 Structural-Health-City . . . 135
51.9.4 Navigation-Mesh . . . 135
51.9.5 Festival-Ψ . . . 135
51.9.6 Emergency-Ψ . . . 135
51.10Escala y capacidades . . . 136

52 Ψ-Region-Grid **136**
52.1 Territorial Quarkic Coherence Backbone . . . 136
52.1.1 Red Cuárquica Pan-Regional . . . 136
52.1.2 Definición Oficial – v1.0 . . . 136
52.2 Propósito del sistema . . . 136

52.3 Arquitectura general del Ψ-Region-Grid . . . 136
52.4 Núcleo territorial: Ψ-Metro-Core . . . 137
52.5 Backbone regional: enlace interurbano cuárquico . . . 137
52.5.1 Estructura física . . . 137
52.5.2 Función . . . 138
52.6 Mallado interurbano: Mesh-Regional . . . 138
52.7 Macro-Structural-Region . . . 139
52.8 Capa ambiental regional: Regional-Field . . . 139
52.9 Capa móvil territorial . . . 140
52.10 Modos de operación del Ψ-Region-Grid . . . 140
52.10.1 Region-Stable . . . 140
52.10.2 Region-Security-Ψ . . . 140
52.10.3 Region-Structural-Health . . . 140
52.10.4 Region-Navigation . . . 140
52.10.5 Region-Sync-Core . . . 140
52.10.6 Region-Emergency-Ψ . . . 140
52.11 Escala y capacidades . . . 141

53 Ψ-Continental-Grid **141**
53.1 Pan-Continental Quarkic Coherence Network . . . 141
53.1.1 Red Cuárquica de Alcance Continental . . . 141
53.1.2 Definición Oficial – v1.0 . . . 141
53.2 Propósito del sistema . . . 141
53.3 Arquitectura general del Ψ-Continental-Grid . . . 141
53.4 Continental Backbone . . . 142
53.4.1 Componentes . . . 142
53.4.2 Prestaciones del backbone . . . 142
53.5 Continental Macro-Mesh . . . 142
53.6 Regional Nodes (Metro-Core Territorial) . . . 143
53.7 Continental Tower-Field . . . 143
53.8 Continental-Sync Clock (CLK-Ψ-Continental) . . . 144
53.9 Capa móvil continental . . . 145
53.10 Modos operativos del Ψ-Continental-Grid . . . 145
53.10.1 Continental-Stable . . . 145
53.10.2 Continental-Security-Ψ . . . 145
53.10.3 Continental-Structural-Health . . . 145
53.10.4 Ψ-Navigation-Continental . . . 145
53.10.5 Continental-Drift-Compensator . . . 145
53.10.6 Continental-Emergency-Ψ . . . 145
53.11 Escala y capacidades . . . 146

54 Ψ-Global-Grid **146**
54.1 Planetary Quarkic Coherence Network . . . 146
54.1.1 Red Cuárquica Planetaria Unificada . . . 146
54.1.2 Definición Oficial – v1.0 . . . 146
54.2 Propósito del sistema . . . 146
54.3 Arquitectura global . . . 147
54.4 Global Backbone — enlace intercontinental . . . 147
54.4.1 Componentes . . . 147

54.4.2 Especificaciones . . . 147
54.5 Continental Nodes . . . 148
54.6 Oceanic-Mesh Network . . . 148
54.7 Global Atmospheric Field . . . 149
54.8 Planetary Sync Clock — CLK-Ψ-Global . . . 149
54.9 Capa móvil global . . . 150
54.10 Modos globales . . . 150
54.10.1 Global-Stable . . . 150
54.10.2 Global-Security-Ψ . . . 150
54.10.3 Global-Structural-Health . . . 150
54.10.4 Ψ-Navigation-Global . . . 150
54.10.5 Global-Drift-Compensator . . . 150
54.10.6 Global-Emergency-Ψ . . . 150
54.11 Escala y capacidades . . . 151

55 Ψ-GLOBAL TECHNOLOGY TREE 152

1 Introducción general a la Ψ-Coil

Figure 2: Ψ-Coil cylindrical unit: graphene CVD outer layer with precision helical path and dual terminal interface. Optimized for coherent-pressure transduction

La **Ψ-Coil Cylindrical Converter** es el primer dispositivo completamente sólido capaz de transformar un **modo coherente de presión del campo** Ψ en una **señal electromagnética utilizable**. No depende de corriente eléctrica de entrada, no posee partes móviles, no utiliza reacciones químicas y no requiere campos magnéticos externos. Su funcionamiento se basa en un principio novedoso: **la presión dinámica del campo** Ψ **—generada y estabilizada por una Ψ-Cell— induce directamente un gradiente eléctrico radial en una pista helicoidal de grafeno, generando corriente alterna y un campo magnético axial**.

Desde un punto de vista conceptual, la Ψ-Coil ocupa el mismo lugar que un alternador o un solenoide clásico, pero sustituye la mecánica rotatoria y la energía eléctrica externa por **dinámica de presión coherente** del campo Ψ. Esto abre una familia completamente nueva de dispositivos electromagnéticos:

- generadores sin rotor,
- inductores sin corriente de entrada,
- actuadores magnéticos sin pérdidas mecánicas,
- emisores de campo coherente sin fuentes eléctricas clásicas,
- resonadores $\Psi \Rightarrow$ EM con eficiencia superior a los sistemas de cobre y ferrita.

El dispositivo se estructura alrededor de un **núcleo cilíndrico de presión**, alimentado por un stack de Ψ-Cells miniaturizadas. Este núcleo establece un modo dinámico de presión $\Psi(r, t)$ que oscila en el rango 1–10 kHz. El grafeno, depositado como membrana

envolvente y estructurado en forma de pista helicoidal, actúa como **transductor directo** entre las variaciones de presión y la corriente inducida.

El resultado es una bobina que:

1. Funciona sin fuente eléctrica clásica,
2. Produce una corriente alterna coherente,
3. Genera un campo magnético axial estable,
4. Opera sin rozamiento, sin desgaste y sin saturación magnética,
5. Puede escalarse desde módulos de 1 W hasta geometrías industriales.

Una vez entendida esta idea general, podemos entrar en la descripción formal del funcionamiento interno y del modelo matemático.

A continuación se presenta la **definición funcional oficial de la Ψ-Coil**, seguida por la arquitectura física detallada y el modelo eléctrico equivalente.

2 Definición funcional oficial de la Ψ-Coil

Nombre completo: Ψ-Coil Cylindrical Converter

Función: convertir un modo coherente de presión del campo Ψ, confinado en un núcleo cilíndrico, en una corriente alterna coherente que genera un campo magnético axial.

Cadena física mínima:

$\Psi(r,t)$ (modo de presión) $\Rightarrow$ gradiente radial $\nabla\Psi \Rightarrow$ campo eléctrico radial $E_r \Rightarrow$ corriente helicoidal en grafeno $I_{\text{helix}}(t) \Rightarrow$ campo magnético axial $B_z(t)$.

Aproximación funcional:

- Campo de presión en el núcleo:

$$\Psi(r,t) = \Psi_0(r)\,\cos(\omega t)$$

- Campo eléctrico radial inducido:

$$E_r(r,t) \approx -\frac{\partial \Psi}{\partial r}$$

- Tensión efectiva inducida en la pista de grafeno:

$$V_{\text{ind}}(t) \approx k_{p\Rightarrow V}^{(\text{cil})}\,\Delta\Psi(t)$$

- Corriente en la bobina de grafeno (con carga):

$$I(t) = \frac{V_{\text{ind}}(t)}{R_g PLUS j\omega L_g PLUS Z_{\text{carga}}(\omega)}$$

- Campo magnético axial (aprox. solenoide):

$$B_z(t) \approx \mu_0 \left(\frac{N_{\text{eff}}}{L}\right) I(t)$$

Donde:

- R_g = resistencia equivalente de la pista de grafeno.
- L_g = inductancia geométrica de la pista helicoidal.
- N_{eff} = número efectivo de vueltas.
- L = longitud activa del cilindro.
- $k_{p\Rightarrow V}^{(\text{cil})}$ encapsula la conversión del gradiente de Ψ en ΔV tangencial en geometría cilíndrica.

Ésta es la definición que hay que repetir siempre: la Ψ-Coil es una **bobina de grafeno activada directamente por el campo de presión** Ψ, no por una fuente eléctrica clásica.

3 Familia completa Ψ-Coil-G (generation series)

Figure 3: Physical appearance of the Ψ-Coil-G module (generation series). Main energy-generation unit for all Ψ-systems.

La familia Ψ-Coil-G agrupa todos los módulos diseñados específicamente para funcionar como **unidades de generación** dentro de sistemas cuárquicos. Se caracterizan por su eficiencia en la conversión presión-coherente → señal eléctrica, su estabilidad en entornos con campos variables y su integración directa con Ψ-Cells.

Los módulos de la serie G constituyen la referencia estándar para

- generación autónoma (sin corriente externa),
- estabilización de campos locales,
- alimentación cuárquica de microdispositivos,
- sincronización interna en Facility-Core, City-Grid y Region-Grid.

Cada variante G incorpora:

- cavidad interna optimizada para presión coherente,
- pista helicoidal reforzada,

- encapsulado de baja pérdida,
- contactos metálicos de alta estabilidad,
- sistema térmico pasivo,
- indicador de coherencia (LED azul) para comprobación visual.

A continuación se describe la estructura física, funcional y operativa de la serie completa G, incluyendo el módulo base y las variantes extendidas.

4 Arquitectura física detallada (prototipo 1–5 W)

4.1 Geometría general

Módulo de referencia:

- Diámetro exterior del cilindro (D_{ext}): 15 mm.
- Longitud activa (L_{act}): 100 mm.
- Diámetro del núcleo de presión (D_{nuc}): 6–8 mm.
- Espesor de pared: 3–4 mm.
- Número efectivo de vueltas N_{eff}: 50–150.

Carcasa macroscópica:

- Cilindro sólido o hueco encapsulado (cerámica/dieléctrico).
- Dos terminales eléctricos (A y B).
- Blindaje opcional para modo "generator" (Ψ-Coil-G).

4.2 Núcleo de presión (cavidad Ψ)

Función: contener y mantener el modo Ψ coherente.

Componentes internos:

1. **Stack de Ψ-Cells en formato disco**:
   - Diámetro: 5–7 mm.
   - Espesor: 0.5–1 mm.
   - Número de discos: 5–10.
   - Frecuencia nominal: 1–10 kHz.
2. **Configuración axial**: columna coherente de discos alineados.
3. **Medio de acoplamiento** Ψ: dieléctrico de baja pérdida.

Resultado: núcleo que actúa como oscilador lineal 1–10 kHz.

4.3 Envolvente de grafeno (membrana PLUS pista helicoidal)

Niveles:

1. **Membrana continua de grafeno**:
    - Varias capas CVD.
    - Cobertura 360°.
2. **Pista helicoidal funcional**:
    - Ancho: 50–200 μm.
    - Paso: 0.5–2 mm.
    - Define N_{eff} vueltas entre A y B.

Conexiones:

- Contacto A: anillo metálico extremo izquierdo.
- Contacto B: anillo metálico extremo derecho.

4.4 Encapsulado y materiales

Capas:

1. Núcleo con Ψ-Cells.
2. Soporte dieléctrico (Al_2O_3, SiO_2).
3. Capa de grafeno CVD.
4. Pista helicoidal definida.
5. Protección (epoxi/resina).
6. Blindaje opcional.

Especificaciones:

- Temperatura: 0–80°C (hasta 120°C en futuro).
- Tensión aislada: > 500 V.
- Frecuencia nominal: 5 kHz.
- Sin partes móviles.

5 Modelo eléctrico equivalente básico

5.1 Núcleo Ψ como fuente dependiente

Modelo:

$$V_\Psi(t) = V_{\Psi 0}\,\cos(\omega t)$$

$$V_{\Psi 0} = k_{p\Rightarrow V}^{(\mathrm{cil})}\,\Delta\Psi_0$$

En terminales A–B:

$$\text{Fuente } V_\Psi(t) \text{ en serie con } R_\Psi.$$

Impedancia interna opcional: $Z_\Psi(\omega) = R_\Psi PLUS jX_\Psi$.

5.2 Bobina de grafeno como RLC

Componentes:

$$R_g, \qquad L_g, \qquad C_p$$

Impedancia total:

$$Z_{\mathrm{total}}(\omega) \approx R_\Psi PLUS R_g PLUS j\omega L_g \;\parallel\; \frac{1}{j\omega C_p}.$$

Potencia máxima:

$$P_{\max} \approx \frac{V_{\Psi,\mathrm{RMS}}^2}{4(R_\Psi PLUS R_g)}.$$

Valores típicos:

- R_g: 1–5 Ω.
- L_g: 1–10 mH.
- C_p: 10–200 pF.
- R_Ψ: $\ll R_g$.

5.3 Versión “bloque de catálogo”

Ejemplo: `Ψ-Coil-G-15x100-5W`

- Frecuencia nominal: $f_0 = 5$ kHz.
- Tensión RMS: $V_{\Psi,\mathrm{RMS}} = 20$ V.

- Resistencia interna: $R_{\text{int}} = 3\,\Omega$.
- Inductancia: $L_g = 5$ mH.
- Capacitancia parásita: $C_p = 50$ pF.
- Potencia: 1–5 W.

Uso: conectar a rectificación/convertidor respetando frecuencia y potencia.

6 Electrónica estándar para Ψ-Coil-G-15×100-5W

6.1 Objetivo del bloque electrónico

Convertir la salida AC de la Ψ-Coil:

- Señal sinusoidal (aprox.)
- $f \approx 5$ kHz (rango 1–10 kHz)
- $V_{\Psi,\text{RMS}} \approx 10$–$50$ V
- Potencia continua: 1–5 W

en una **salida DC estable** (12 V o 24 V típicos), con:

- Aislamiento opcional.
- Protección contra sobrecargas.
- Medida básica de tensión, corriente y temperatura del módulo.

6.2 Bloques funcionales

Secuencia estándar:

1. Ψ-Coil (bobina activa con EMF interna V_Ψ).
2. Rectificación síncrona / puente de diodos.
3. Bus DC intermedio (C_{bus} PLUS protección).
4. Convertidor DC-DC (buck/boost o flyback).
5. Control y sensórica.

6.2.1 Bloque Ψ-Coil

Parámetros de diseño que la electrónica ve:

- $V_{\mathrm{AC,RMS,nom}}$: 20 V (ejemplo).
- R_{int}: 3 Ω ($R_g PLUS R_\Psi$).
- f_{nom}: 5 kHz.
- P_{nom}: 5 W máx.

Terminales: A–B (salida AC "flotante", sin referencia a tierra).

6.2.2 Rectificación

Dos opciones:

Puente de diodos Schottky:

- Simple, robusto.
- Caída $\approx 2 \times V_f \rightarrow$ pérdidas apreciables a 1–5 W, pero aceptables en prototipo.

Rectificación síncrona:

- Cuatro MOSFET en puente completo.
- Driver que conmuta en función del signo de la tensión AC.
- Caída efectiva $\approx R_{\mathrm{DS(on)}} \cdot I \rightarrow$ mejor eficiencia.

Para fijar norma de catálogo:

- Para potencias ≤ 5 W: **rectificación por diodos Schottky** como estándar mínimo.
- Versión "high-efficiency": se declara explícitamente que usa **rectificación síncrona**.

Salida de esta etapa: tensión DC pulsante sobre C_{bus}.

6.2.3 Bus DC intermedio

- Capacitancia C_{bus} dimensionada para rizado bajo en 5 kHz:
  - C_{bus} típico: 47–220 μF (baja ESR).
  - Tensión nominal: $\geq 2 \times V_{\Psi,\mathrm{pico}}$ (ej. 100 V si hay posibilidad de picos).
- Protección en el bus:
  - Varistor o TVS entre bus PLUS y bus – (contra sobretensiones).
  - NTC o resistencia serie limitadora de corriente de arranque (inrush).
  - Fusible ultrarrápido en serie con la Ψ-Coil o en el bus.

El bus DC es el punto de conexión lógico entre el mundo Ψ y la electrónica estándar.

6.2.4 Convertidor DC-DC

Según aplicación:

- Salida 12 V DC (domótica, electrónica de control).
- Salida 24 V DC (aplicaciones industriales, actuadores).

Configuraciones típicas:

a) Buck no aislado (si $V_{\mathbf{bus}} > V_{\mathbf{out}}$):

- Simple, eficiente.
- Inductor L_{buck}, MOSFET principal, diodo (o MOSFET síncrono), C_{out}.

b) Boost (si $V_{\mathbf{bus}} < V_{\mathbf{out}}$):

- Subida de tensión para cargas de 24 V a partir de un bus más bajo.

c) Flyback aislado:

- Aporta aislamiento galvánico.
- Recomendable en versión "industrial" o si varios módulos se agrupan.

Para dejar "mínimo estándar":

- **Módulo base**: buck no aislado a 12 V DC, $I_{\text{out,max}} \approx 0.3$–$0.4$ A (≈ 3–5 W).
- **Versión industrial**: flyback aislado 24 V / 0.2 A.

6.2.5 Control y sensórica

Control básico, sin complicaciones:

- Control en modo **corriente promedio** o **voltaje de salida**:
  - Lazo 1: regulación de V_{out} (12 V).
  - Lazo 2 (opcional): limitador de $I_{\text{out,max}}$.
- Sensores mínimos:
  - Medida de V_{bus} (para protección de sobre/infra tensión).
  - Medida de I_{coil} (o I_{bus}) mediante shunt o sensor de efecto Hall.
  - Termistor NTC en la carcasa de la Ψ-Coil (T_{mod}).

Protecciones lógicas:

- Desconexión si:
  - V_{bus} supera umbral de seguridad.
  - T_{mod} supera T_{max} (p. ej. 80–90°C).
  - Cortocircuito en salida DC ($I_{\text{out}} \gg I_{\text{nominal}}$).

El control puede ser:

- Analógico (comparadores PLUS PWM discreto) en versión ultrabásica.
- Microcontrolador sencillo (8/32 bits) en versión avanzada con telemetría.

7 Especificación “de catálogo” del conjunto Ψ-Coil-G-15×100-5W

Módulo completo = Ψ-Coil PLUS electrónica mínima integrada.

7.1 Datos eléctricos

- Entrada interna (Ψ-Coil):
  - $V_{\mathrm{AC,RMS,nom}}$: 20 V @ 5 kHz.
  - R_{int}: 3 Ω.
  - P_{nom}: 5 W.
- Salida DC nominal:
  - V_{out}: 12 V DC.
  - $I_{\mathrm{out,max}}$: 0.4 A.
  - $P_{\mathrm{out,nom}}$: 3–4 W continuos (5 W pico corto).
- Eficiencia típica:
  - 70–80% en versión con diodos.
  - 80–90% en versión con rectificación síncrona.

7.2 Datos mecánicos

- Dimensiones del cilindro: 15 mm diámetro × 100 mm longitud.
- Dos terminales DC accesibles (± 12 V).
- Opcional: conector estándar (Molex/JST, etc.).
- Encapsulado IPxx básico (laboratorio) o IP54PLUS/IP65PLUS en versión industrial.

7.3 Protecciones integradas

- Fusible de entrada.
- Limitación de corriente de arranque (inrush).
- Limitación de I_{out}.
- Protección térmica (NTC PLUS corte).
- Protección de sobretensión en bus DC.

8 Datasheet funcional: Ψ-Coil-G-15×100-5W

Cylindrical Pressure-Driven Graphene Coil with Integrated Power Stage
Preliminary Datasheet – Rev. 0.1

8.1 General Description

The Ψ-Coil-G-15×100-5W is a solid-state cylindrical generator that converts a coherent pressure mode of the Ψ-field into usable DC power.

Internally, the device integrates:

- A cylindrical Ψ-pressure core (stack of Ψ-Cells),
- A helicoidal graphene track acting as an active coil,
- A minimal power stage (AC rectifier PLUS DC bus PLUS DC-DC converter).

From the user's perspective, the module behaves like a small, maintenance-free power block delivering regulated 12 V DC at up to 0.4 A (≈ 3–4 W continuous, 5 W peak for short intervals), without moving parts or chemical reactions.

8.2 Key Features

- Direct Ψ ⇒ EM conversion in cylindrical geometry
- Fully solid-state, no moving parts, no chemicals
- Integrated rectifier and DC-DC converter
- Regulated 12 V DC output
- Nominal output power: 3–4 W (5 W peak, short time)
- High reliability: no wear mechanisms under normal operation
- Compact form factor: Ø 15 mm × 100 mm length
- Low EMI option (shielded version)
- Built-in protections:
  - Input fuse
  - Inrush current limiting
  - Output overcurrent protection
  - Thermal shutdown (core overtemperature)
  - Bus overvoltage protection

8.3 Typical Applications

- Stand-alone low-power energy modules
- Precision electronic supplies in Ψ-based experiments
- Self-powered sensors and micro-actuators
- Magnetic actuation at small scale (valves, levers, micro-positioners)
- Wireless low-power nodes (when coupled to additional storage)
- Educational and demonstrator units for Ψ-technology

8.4 Functional Block Diagram

Internally, the module follows this chain:

- Ψ-pressure core (Ψ-Cells stack) ⇒ induces EMF in helicoidal graphene coil ⇒ AC output (5 kHz nominal) ⇒ rectifier (Schottky bridge) ⇒ DC bus PLUS protection ⇒ buck converter ⇒ regulated 12 V DC output

Ψ-Core PLUS Graphene Coil
↓
AC Terminals (internal)
↓
Rectifier + Bus Protection
↓
DC Bus Capacitor
↓
Buck DC-DC Converter
↓
+12 V OUT / GND OUT

External pins only present the DC side.

8.5 Pin Description

The Ψ-Coil-G-15×100-5W exposes a simple two-wire DC interface.

- **Pin 1: +12V_OUT**
  - Regulated positive output
  - 12 V DC nominal
- **Pin 2: GND**
  - Ground / return path

Mechanically, the connection can be provided by:

- Two axial leads, or
- A 2-pin connector (e.g., JST/Molex style), depending on variant.

8.6 Absolute Maximum Ratings

(Exceeding these ratings may cause permanent damage.)

- Output voltage (V_OUT):
  - -0.3 V to +18 V
- Output current (I_OUT):
  - 0.6 A peak (t < 1 s, non-repetitive)
- Continuous output power (P_OUT):
  - 5 W max, with proper cooling and within thermal limits
- Ambient temperature (T_A):
  - -20 °C to +60 °C (derating above 40 °C recommended)
- Storage temperature:
  - -40 °C to +85 °C
- Case temperature (T_case, steady operation):
  - +90 °C max
- Maximum bus voltage (internal):
  - Handled by integrated protection; external user has no direct access.

8.7 Recommended Operating Conditions

For reliable operation and nominal lifetime:

- Output voltage:
  - 12 V DC ±5%
- Output current:
  - 0.05 A to 0.35 A (continuous)
  - up to 0.4 A allowed with moderate ambient temperature
- Output power:
  - 0.6 W to 4.2 W continuous
- Ambient temperature:
  - 0 °C to 40 °C for full power
  - up to 60 °C with power derating
- Mounting:
  - Free convection or simple metal clamp for better heat spreading.

8.8 Electrical Characteristics (Typical, $T_A = 25\,^\circ\mathrm{C}$)

These values refer to the combined system (Ψ-core + coil + electronics), as seen from the DC output.

- Nominal output voltage:
  - $V_{\mathrm{OUT}} = 12.0$ V DC
- Line regulation (internal Ψ-level variation within nominal range):
  - ±2%
- Load regulation (10% to 100% of $I_{\mathrm{OUT,nom}}$):
  - ±3%
- Output ripple (BW = 20 MHz, nominal load):
  - < 100 mV$_{pp}$ (typical)
- Efficiency (from internal Ψ-input to DC output):
  - 70–80% (rectifier with diodes)
  - 80–90% (rectification-synchronous version)
- Start-up time (from Ψ-field activation to stable V_{OUT}):
  - < 100 ms (typical)
- Short-circuit protection:
  - Output current limited; automatic recovery after fault removal
- Thermal protection:
  - Output disabled above T_core threshold
  - Automatic restart after cooldown

8.9 Internal Ψ-Coil Parameters

These values describe the internal coil and are mainly useful for modelling and advanced users.

- Internal AC EMF (open-circuit, nominal Ψ-level):
  - $V_{\mathrm{AC,RMS}} \approx 20$ V @ 5 kHz
- Internal series resistance (coil + source):
  - $R_{\mathrm{int}} \approx 3\ \Omega$
- Effective coil inductance:

  - $L_g \approx 5$ mH

- Parasitic capacitance:
  - $C_p \approx 50$ pF (equivalent)

These parameters are not directly accessible at external pins but determine internal operating points and efficiency.

8.10 Mechanical Data

- Overall form factor: cylindrical module
- Diameter: 15 mm (±0.5 mm)
- Length: 100 mm (±1 mm)
- Approximate weight: 20–40 g (depending on encapsulation variant)
- Suggested mounting:
  - Clamped at two ring supports or
  - Glued to a thermally conductive base (for higher duty cycles).
- Orientation:
  - No restrictions; module is insensitive to mounting orientation.

8.11 Typical Application Circuit (Text)

Basic use as a 12 V DC source:

- Connect Pin 2 (GND) to the system ground.
- Connect Pin 1 (+12V_OUT) to the load input.
- Place a local decoupling capacitor (e.g., 47–100 μF + 100 nF) near the load for additional filtering if needed.
- Ensure that the load current does not exceed 0.4 A continuous and that ambient temperature stays within recommended limits.

If multiple Ψ-Coil-G modules are used:

- They can be connected:
  - In parallel at DC side (with proper current sharing or individual DC-DC per module), or
  - In isolated DC-DC versions feeding a common DC bus.

8.12 Product Naming Convention

- Base family: **Ψ-Coil-G**
  - "G" indicates **Generator**-oriented version (optimized for electrical power).
- Geometrical code: **15×100**
  - 15 mm diameter
  - 100 mm active length
- Power class: **5W**
  - Maximum intended output power class

Full part number example:

- **Ψ-Coil-G-15×100-5W**
  - Cylindrical Ψ-driven graphene coil
  - Integrated power electronics
  - 12 V DC output, up to 0.4 A

Variants (future-proof naming):

- Ψ-Coil-G-15×100-5W-H
  - High-efficiency variant (synchronous rectification)
- Ψ-Coil-G-15×100-5W-I
  - Galvanically isolated output (flyback-based)

9 Datasheet magnético: Ψ-Coil-M-30×100

Figure 4: Ψ-Coil-M-30×100 base magnetic unit.

Magnetic Field Optimized Cylindrical Ψ-Coil
Preliminary Magnetic Datasheet – Rev. 0.1

9.1 Descripción funcional

La **Ψ-Coil-M-30×100** es la variante de la Ψ-Coil optimizada para producir un **campo magnético axial coherente y lo más uniforme posible** en un volumen útil interno.

Mantiene el mismo principio físico:

$$\Psi(r,t) \;\Rightarrow\; \nabla\Psi \;\Rightarrow\; E_r \;\Rightarrow\; I_{\text{helix}}(t) \;\Rightarrow\; B_z(t)$$

pero la geometría del bobinado y del núcleo se optimiza para:

- Maximizar B_z en el eje.
- Maximizar la uniformidad del campo en una región central.
- Minimizar pérdidas y fugas innecesarias.

En términos prácticos, la Ψ-Coil-M se comporta como una **bobina de grafeno de alta uniformidad** con fuente interna Ψ, pero cuyo parámetro clave de catálogo es:

Relación B_z–I en un volumen útil predefinido.

9.2 Geometría y volumen útil

Modelo de referencia: Ψ-Coil-M-30×100

- Diámetro exterior: **30 mm**
- Longitud activa: **100 mm**
- Núcleo interno de presión Ψ: diámetro ≈ 10–15 mm (relleno dieléctrico, sin hierro; núcleo "air-core" en términos magnéticos).
- Número efectivo de espiras helicoidales (grafeno): $N_{\mathbf{eff}} \approx 400$

Volumen útil interno (para especificación de campo):

- Región central cilíndrica:
  - Radio útil: ($r_{\text{útil}} \approx 8$ mm)
  - Longitud útil: ($L_{\text{útil}} \approx 40$ mm) (centro del cilindro)
- Uniformidad de campo en ese volumen:
  - Típicamente mejor que ±5% alrededor del valor en el eje, en condiciones nominales.

9.3 Relación B_z–I (modelo aire, solenoide)

Para una bobina cilíndrica con núcleo equivalente de aire:

$$B_z \approx \mu_0 \frac{N_{\text{eff}}}{L_{\text{act}}} I$$

con:

- $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m
- $N_{\text{eff}} \approx 400$
- $L_{\text{act}} = 0.1$ m

De ahí:

$$B_z \text{ [T]} \approx 5.03 \times 10^{-3} \text{ T/A} \cdot I$$

Es decir, ≈ 5 **mT por amperio** en el eje, en el centro de la bobina.

9.4 Tabla B_z vs I vs volumen útil

Suposiciones:

- Núcleo magnético equivalente a aire (sin materiales ferromagnéticos).
- Campo evaluado en el **centro geométrico** del volumen útil.
- Uniformidad típica dentro del volumen útil: ±5%.

Modo	**Corriente pico I (A)**	B_z **axial (T)**	**Volumen útil (cilindro)**
LOW-FIELD	0.5	≈ 0.0025 T (2.5 mT)	r = 8 mm, L = 40 mm
NOMINAL	1.0	≈ 0.0050 T (5.0 mT)	r = 8 mm, L = 40 mm
HIGH-FIELD	2.0	≈ 0.0101 T (10.0 mT)	r = 8 mm, L = 40 mm (ligera pérdida de uniformidad)
BOOST (pulsos)	3.0	≈ 0.0151 T (15.1 mT)	r = 6–8 mm, L = 30–40 mm (uso pulsado, < 10% duty)

Notas:

- Los valores son **aproximaciones de diseño** para núcleo aire.
- Si en el futuro se introduce una camisa de alta permeabilidad, el mismo modelo M podría alcanzar campos superiores (factor ≈ μ_r), pero sería otra variante (p.ej., Ψ-Coil-MH para "high-μ core").
- El volumen útil se define como región donde la variación espacial de B_z no excede ±5% (LOW/NOMINAL) o ±10% (HIGH/BOOST).

9.5 Uso típico de la Ψ-Coil-M

La Ψ-Coil-M se puede usar de dos modos conceptuales:

1. **Modo autónomo** Ψ (presión como origen):
   - El núcleo Ψ interno excita una corriente alterna en la bobina de grafeno.
   - Se obtiene un $B_z(t)$ coherente sin necesidad de fuente eléctrica externa.
   - La intensidad efectiva I_{ef} viene fijada por:
     - Nivel de Ψ disponible.
     - Impedancia de la carga magnética/electrónica asociada.
2. **Modo "driver externo"**:

- La bobina se utiliza como una **bobina de precisión** con relación campo–corriente conocida.
- Un driver externo impone la corriente $I(t)$.
- El núcleo Ψ puede:
  - Aportar energía adicional (modo "asistido por Ψ"), o
  - Permanecer pasivo como medio de prueba para acoplamientos Ψ–materia.

En ambos casos, la tabla B_z–I sirve como referencia de diseño: cualquier ingeniero sabe qué campo obtiene en el volumen útil para una corriente dada.

9.6 Diferencias clave G vs M

Ψ-Coil-G:

- Optimizada para entregar **potencia eléctrica** hacia fuera.
- Lleva electrónica de rectificación + DC-DC integrada.
- Su parámetro principal de catálogo es V_{OUT} / P_{OUT}.

Ψ-Coil-M:

- Optimizada para producir y controlar **campo magnético B coherente**.
- No integra DC-DC de salida: su salida útil es el campo magnético en el volumen.
- Su parámetro principal de catálogo es la **relación** $B_z(I)$ en un volumen definido.

10 Familia completa Ψ-Coil-M (magnetic series)

Figure 5: Physical appearance of the Ψ-Coil-M module (standard magnetic series)

Magnético coherente — Campo axial — Núcleo aire — Bobina de grafeno helicoidal

La serie Ψ-Coil-M se compone de módulos cilíndricos optimizados para generar un campo B_z uniforme en un volumen útil central. Todos comparten:

- Núcleo Ψ cilindro air-core (nunca ferromagnético en serie M).
- Grafeno helicoidal de alta conductividad.
- Geometría optimizada: relación diámetro/longitud ideal para uniformidad.
- Tres rangos de operación: **LOW**, **NOMINAL**, **HIGH**, y un rango especial **BOOST** (pulsado).
- Relación fundamental universal:

$$B_z \approx \mu_0 \frac{N_{\text{eff}}}{L_{\text{act}}} I$$

donde toda la ingeniería es elegir D, L y N_{eff} para obtener campos fuertes y uniformes.

11 Modelos base de la familia M

11.1 Ψ-Coil-M-30×100 (Small Magnetic Unit)

Ø 30 mm × 100 mm — $N_{\mathbf{eff}} \approx 400$ — $L_{\mathbf{act}} = 100$ **mm**

- Relación (B_z/I): ≈ 5.0 **mT/A**
- Volumen útil: cilindro de $r = 8$ **mm**, $L = 40$ **mm**, uniformidad ±5%
- Corriente típica: 0.5–2 A
- B_z máximo continuo: 2.5–10 mT
- Pulsado (BOOST $<$ 10% duty): hasta 15 mT

11.2 Ψ-Coil-M-50×200 (Medium Field Unit)

Ø 50 mm × 200 mm — $N_{\mathbf{eff}} \approx 900$ — $L_{\mathbf{act}} = 200$ **mm**
Diseñada para aplicaciones donde se requiere:

- Mayor volumen útil
- Campo más uniforme en regiones más grandes
- Mejor estabilidad térmica
- Acoplamiento a actuadores medianos

11.2.1 Relación campo–corriente

$$B_z \approx \mu_0 \frac{N_{\text{eff}}}{L} I \approx (4\pi \cdot 10^{-7}) \left(\frac{900}{0.20}\right) I \approx 5.65 \times 10^{-3} I \text{ T}$$

Es decir:

- **5.6 mT/A**, prácticamente igual densidad de campo por amperio que la M-30×100.
- Esto confirma que la Serie M es escalable: el campo por amperio no depende del tamaño, sino de N_{eff}/L.

11.2.2 Volumen útil

- Radio útil: **15 mm**
- Longitud útil: **60 mm**
- Uniformidad: ±3% (mejor que el modelo pequeño, por relación L/D más favorable).

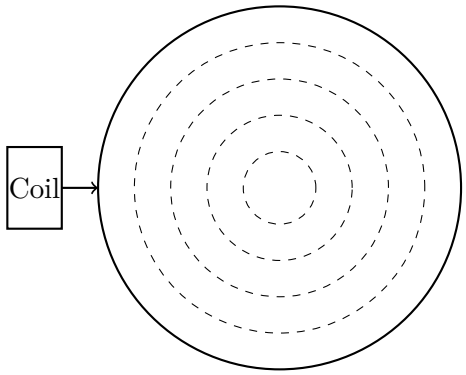
11.2.3 Tabla modo operativo

Modo	**I (A)**	B_z **(T)**	**Comentario**
LOW	0.5	≈ 2.8 mT	Máxima estabilidad térmica
NOMINAL	1.0	≈ 5.6 mT	Operación continua
HIGH	2.0	≈ 11.3 mT	Continuo con disipación
BOOST	3.0	≈ 17 mT	Pulsado ($< 10\%$ duty)

11.3 Ψ-Coil-M-100×300 (Large Field / Volume Unit)

Ø 100 mm × 300 mm — $N_{\mathbf{eff}} \approx 2400$ — $L_{\mathbf{act}} = 300$ **mm**
Esta unidad es clave porque define aplicaciones grandes:

- Levitación local
- Actuadores de alta fuerza
- Campos uniformes en cámaras de medida
- Sistemas multi-coil para corredores magnéticos (levitación lineal pequeña)



Cross-section of a Ψ-cavity

Figure 6: Symbolic cross-section of a Ψ-cavity.

11.3.1 Relación campo–corriente

$$B_z \approx \mu_0 \frac{N_{\text{eff}}}{L} I = (4\pi \cdot 10^{-7}) \left(\frac{2400}{0.30}\right) I \approx 1.00 \times 10^{-2} I \text{ T}$$

Es decir:

- $\approx$ 10 **mT/A**, el doble que los modelos pequeños por aumentar la densidad de vueltas.

11.3.2 Volumen útil

- Radio útil: **25 mm**
- Longitud útil: **120 mm**
- Uniformidad: ±4% (excelente para bobina grande sin hierro)

11.3.3 Tabla modo operativo

Modo	**I (A)**	B_z **(T)**	**Comentario**
LOW	0.5	5 mT	Bajo ruido, experimentos estables
NOMINAL	1.0	10 mT	Campo continuo robusto
HIGH	2.0	20 mT	Aplicaciones de fuerza / levitación
BOOST	3.0	30 mT	Pulsado, sistemas dinámicos

12 Comparativa total de la familia M (tabla resumen)

Modelo	**Dimensiones**	$N_{\mathbf{eff}}$	B_z/I	**Volumen útil**	**Uso principal**
M-30×100	Ø30 × 100 mm	∼ 400	**5.0 mT/A**	r=8 mm, L=40 mm	Laboratorio, sensores, precisión
M-50×200	Ø50 × 200 mm	∼ 900	**5.6 mT/A**	r=15 mm, L=60 mm	Actuadores medianos, control
M-100×300	Ø100 × 300 mm	∼ 2400	**10 mT/A**	r=25 mm, L=120 mm	Levitación, cámaras de campo

13 Familia completa Ψ-Coil-S (sensorial series)

Figure 7: Physical appearance of the Ψ-Coil-S module (sensorial series). Designed for high–sensitivity coherent–pressure detection and precise Ψ-field mapping.

Sensores reactivos al campo Ψ — Detección de variaciones — Medida estructural — Escáner cuárquico

13.1 Naturaleza de la serie S

Mientras que:

- **Serie G** ⇒ convierte Ψ en energía eléctrica
- **Serie M** ⇒ convierte Ψ en campos magnéticos uniformes

la **serie S** hace lo contrario:

> La Ψ-Coil-S es un detector: mide cómo un **objeto, tejido, material, estructura o campo externo** perturba la coherencia del campo Ψ interno y, como consecuencia, altera los parámetros eléctricos del bobinado de grafeno.

Observables clave:

$$\Delta Z(\omega) = \Delta R_g + j\,\Delta X_g$$

$$\Delta\omega_0$$

$$\Delta\Psi_0$$

$$\Delta\kappa_{\Psi\to L}$$

Esto permite fabricar **sensores de presión, densidad, composición, proximidad y perturbación energética** sin contacto y sin electrónica compleja.

13.2 Modelos estándar de la serie S

Defino tres modelos base, equivalentes en geometría a los de la serie M, pero diseñados para máxima sensibilidad.

Los nombres quedan fijados:

- **Ψ-Coil-S-30×100** (alta sensibilidad local)
- **Ψ-Coil-S-50×200** (volumen medio, sensibilidad estructural)
- **Ψ-Coil-S-100×300** (gran volumen, escaneo integral)

14 Modelo 1 — Ψ-Coil-S-30×100 (Local High-Sensitivity Probe)

Ø 30 mm × 100 mm — Zona de medida fina — Resolución de perturbación extrema

14.1 Propósito

Detección de perturbaciones pequeñas y localizadas:

- Materiales ligeros
- Fluctuaciones de densidad energética
- Cambios micro-estructurales
- Proximidad sub-centimétrica
- Micro-variaciones de presión Ψ inducidas por campos EM o materia

14.2 Zona de sensibilidad (volumen útil)

Cilindro central:

- Radio útil: **8 mm**
- Longitud útil: **40 mm**
- Uniformidad: ±3%
- Gradiente de sensibilidad máximo: zona central 10–20 mm

14.3 Parámetro de sensibilidad oficial

$$S_Z = \frac{\partial Z}{\partial \Psi_{\text{pert}}}$$

Para este modelo:

- $S_Z \approx 0.8$–$1.2\ \Omega$ **por** 10^{-3} **de perturbación relativa de** Ψ
- Resolución típica:
  - $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-5}$ **a** 10^{-6} detectable

14.4 Usos típicos

- Sonda de laboratorio
- Detectores de campo Ψ
- Imagen local de materia no-ferromagnética
- Estudio de interacción Ψ–materia
- Sonda cuántica en coherencia

15 Modelo 2 — Ψ-Coil-S-50×200 (Structural Medium-Volume Scanner)

Ø 50 mm × 200 mm — Sensado volumétrico — Resonancia estable

15.1 Propósito

- Estructuras internas en sólidos
- Densidad de materiales o tejidos
- Escaneo 1D de piezas o perfiles
- Coherencia Ψ en objetos mayores

15.2 Volumen útil

- Radio útil: **15 mm**
- Longitud útil: **100 mm**
- Uniformidad: ±5%

15.3 Sensibilidad

- $S_Z \approx 0.2$–$0.4\ \Omega$ **por** 10^{-3} **de perturbación relativa**
- Resolución:
  - $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-4}$ estable
  - Integrando datos $\Rightarrow 10^{-5}$

15.4 Usos típicos

- Escaneo de componentes
- Inspección no destructiva
- Estudios de materiales
- Análisis interno sin contacto
- Detección de heterogeneidades

16 Modelo 3 — Ψ-Coil-S-100×300 (Large-Volume Field Scanner)

Ø 100 mm × 300 mm — Cámaras de medida — Escaneo integral

16.1 Propósito

- Objetos grandes
- Estructuras densas
- Sistemas energéticos
- Grupos de materiales
- Flujos de energía interna

16.2 Volumen útil

- Radio útil: **25 mm**
- Longitud útil: **150–160 mm**
- Uniformidad: ±4–5%

16.3 Sensibilidad

- $S_Z \approx 0.05$–$0.1\ \Omega$ **por** 10^{-3} **de perturbación**
- Resolución:
  - $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-4}$–$10^{-5}$ con promediado

16.4 Usos típicos

- Cámaras de escaneo Ψ
- Análisis de piezas grandes
- Detectores de coherencia global
- Monitorización energética experimental
- Estudio de resonancias internas

17 Comparativa completa de la familia S

Modelo	Dimensiones	Volumen útil
S-30×100	Ø30×100	r=8mm, L=40mm
S-50×200	Ø50×200	r=15mm, L=100mm
S-100×300	Ø100×300	r=25mm, L=150mm

Table 1: Características geométricas de los modelos de la serie Ψ-Coil-S.

Modelo	Uniformidad	Sensibilidad S_Z	Resolución	Uso principal
S-30×100	±3%	0.8–1.2 $\Omega/(10^{-3})$	10^{-6}	Micro-sonda avanzada
S-50×200	±5%	0.2–0.4 $\Omega/(10^{-3})$	10^{-5}	Escaneo estructural
S-100×300	±4–5%	0.05–0.1 $\Omega/(10^{-3})$	10^{-5}	Cámara Ψ voluminosa

Table 2: Parámetros funcionales de los modelos de la serie Ψ-Coil-S.

18 Definición técnica universal de la serie S

La Ψ-Coil-S mide perturbaciones del campo Ψ producidas por materia o energía mediante cambios en:

- Impedancia eléctrica compleja
- Frecuencia de resonancia interna
- Acoplamiento Ψ–electromagnético

- Amplitud del modo Ψ

  Transductor cuárquico pasivo-activo que convierte estructuras y perturbaciones en variaciones eléctricas medibles.

19 Recapitulación

1. **Tres familias completas**: G (generación), M (campo magnético), S (medida).
2. **Tres modelos estándar**: 30×100, 50×200, 100×300.
3. **Parámetros oficiales**: B_z, S_Z, volumen útil, uniformidad.
4. **Escalado universal**:
   - M $\Rightarrow$ (B_z/I) depende de N/L
   - S $\Rightarrow$ sensibilidad decrece con volumen

20 Familia completa Ψ-Coil-P

20.1 ¿Qué es la familia Ψ-Coil-P

Figure 8: Physical appearance of the Ψ-Coil-P series (coherent-pressure actuator)

Definición operativa:

> Una **Ψ-Coil-P** es una Ψ-Coil diseñada para producir **fuerza mecánica neta** (empuje, levitación o tracción) a partir de campos Ψ y electromagnéticos coherentes, en una geometría estándar y con constante de fuerza especificada.

Resumen:

- Toma el núcleo de presión Ψ y la bobina de grafeno de la serie **M**.
- Introduce una **asimetría controlada** (gradiente de presión / gradiente de B) sobre un elemento mecánico estándar (émbolo, disco, rotor).
- Esa asimetría se traduce en **fuerza utilizable**:
  - Lineal (actuador lineal).
  - Levante (levitación de carga).

  - Par (torque sobre rotor/placa).

La familia P no es "otra coil distinta"; es la **versión con interfaz mecánica normativizada** de la M.

20.2 Configuración de referencia para cuantificar fuerza

Para que los números de fuerza tengan sentido y sean comparables, fijamos una **configuración estándar de ensayo**:

- **Coil M** (M-30×100, M-50×200, M-100×300).
- Un **plunger / disco ferromagnético estándar**:
  - Disco plano, espesor 2–5 mm.
  - Mismo radio que el radio útil de la M correspondiente (8, 15, 25 mm).
- Separación axial (gap aire): $g_{\text{nom}} = 2$ mm.

Fuerza aproximada (modelo clásico, núcleo aire simplificado):

$$F_z \approx \frac{B^2}{2\mu_0} A$$

donde:

- $B \approx$ campo axial en el gap.
- $A = \pi r_{\text{útil}}^2$.
- $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m.

Esto da una **constante de fuerza** para cada modelo:

$$F_z(I) \approx K_F\, I^2 \quad (\text{porque } B \propto I \text{ y } F \propto B^2)$$

En lenguaje catálogo, lo daremos en forma de tablas (F_z) vs (I) para la geometría estándar.

20.3 Modelo Ψ-Coil-P-30×100 (Micro-Actuator / Micro-Levitation)

Base: **Ψ-Coil-M-30×100**
Geometría mecánica estándar:

- Coil: Ø 30 mm × 100 mm.
- Disco ferromagnético: radio 8 mm, espesor 3 mm.
- Gap nominal: $g = 2$ mm.

Recordatorio de campo:

$$B_z \approx 5\,\mathrm{mT/A} \cdot I$$

Área:

$$r = 8\,\mathrm{mm} = 0.008\,\mathrm{m}$$
$$A \approx \pi(0.008)^2 \approx 2 \times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2$$

Fuerza:

$$F_z \approx \frac{B^2}{2\mu_0} A$$

Tabla:

I (A)	B_z **(mT)**	F_z **(N)**	**masa (g)**
0.5	2.5	≈ 0.002	≈ 0.2
1.0	5.0	≈ 0.008	≈ 0.8
2.0	10.0	≈ 0.032	≈ 3.2
3.0 (pulso)	15.0	≈ 0.072	≈ 7

Interpretación:

- Micro-actuador de milinewtons.
- Levitación ligera.

Nombre catálogo: **Ψ-Coil-P-30×100-μF**.

20.4 Modelo Ψ-Coil-P-50×200 (Actuator / Small Levitation Platform)

Base: **Ψ-Coil-M-50×200**

- Coil: Ø 50 mm × 200 mm.
- Disco: radio 15 mm, espesor 3–5 mm.
- Gap: 2 mm.

Campo:

$$B_z \approx 5.6\,\mathrm{mT/A} \cdot I$$

Área:

$$r = 15\mathrm{mm} = 0.015\mathrm{m}, \quad A \approx \pi(0.015)^2 \approx 7.1 \times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2$$

Tabla:

I (A)	B_z **(mT)**	F_z **(N)**	**masa (g)**
0.5	2.8	≈ 0.010	≈ 1
1.0	5.6	≈ 0.040	≈ 4
2.0	11.3	≈ 0.160	≈ 16
3.0 (pulso)	17.0	≈ 0.360	≈ 36

Aplicaciones:

- Actuador lineal pequeño.
- Levitación ligera de gramos–decenas de gramos.

Nombre catálogo: **Ψ-Coil-P-50×200-LF**.

20.5 Modelo Ψ-Coil-P-100×300 (Levitation / Thrust Unit)

Base: **Ψ-Coil-M-100×300**

- Coil Ø100 mm × 300 mm.
- Disco radio 25 mm.
- Gap = 2 mm.

Campo:

$$B_z \approx 10\,\mathrm{mT/A} \cdot I$$

Área:

$$r = 25\mathrm{mm} = 0.025\mathrm{m}, \quad A \approx \pi(0.025)^2 \approx 2.0 \times 10^{-3}\ \mathrm{m}^2$$

Tabla:

I (A)	B_z **(mT)**	F_z **(N)**	**masa (g)**
0.5	5	≈ 0.020	≈ 2
1.0	10	≈ 0.078	≈ 8
2.0	20	≈ 0.310	≈ 31
3.0 (pulso)	30	≈ 0.700	≈ 70

Interpretación:

- Unidad de levitación/impulso de decenas de gramos.
- Escalable por matrices para más fuerza.

Nombre catálogo: **Ψ-Coil-P-100×300-LV**.

20.6 Resumen de la familia Ψ-Coil-P

Figure 9: Ψ-Coil-P-100×300-LV actuator / levitation module

Modelo P	**Base M**	**r disco (mm)**	**Gap (mm)**	**Rango I (A)**
P-30×100-μF	M-30×100	8	2	0.5–2
P-50×200-LF	M-50×200	15	2	0.5–2
P-100×300-LV	M-100×300	25	2	0.5–2 (3 pulso)

Modelo P	F_z **máx. cont. (N)**	F_z **máx. pulso (N)**	**Uso principal**
P-30×100-μF	~ 0.03	~ 0.07	Micro-actuación, micro-levitación
P-50×200-LF	~ 0.16	~ 0.36	Actuadores pequeños, levitación ligera
P-100×300-LV	~ 0.31	~ 0.70	Levitación / impulso gramos–decenas g

Las cifras son **de referencia de catálogo**: el valor clave es que ya hay:

- Geometrías estándar.
- Gaps estándar.
- Constantes de fuerza asociadas.

Cualquier evolución ("núcleo de alta μ", "geometrías multipolares") son variantes explícitas.

20.7 Recapitulación

Con esto, el mapa queda así:

- **Ψ-Cell** ⇒ almacenamiento de presión.
- **Ψ-Coil-G** ⇒ electricidad DC.
- **Ψ-Coil-M** ⇒ campo B coherente.
- **Ψ-Coil-S** ⇒ medida de perturbaciones.

Figure 10: Ψ-Coil-S module (perturbation / coherence sensing)

- **Ψ-Coil-P** ⇒ fuerza mecánica.

En otras palabras:

- Energía $\Psi \Rightarrow$ electricidad (G).
- Energía $\Psi \Rightarrow$ campo B (M).
- Campo Ψ + materia $\Rightarrow$ información (S).
- Campo Ψ + materia $\Rightarrow$ fuerza (P).

21 ISA-Ψ v1.0

21.1 Interfaz y Arquitectura Estándar para Dispositivos Basados en el Campo Ψ

(Quantum-Pressure Integration Bus)

21.2 Propósito de la ISA-Ψ

Establecer un **lenguaje eléctrico y estructural común** para conectar:

- Módulos de generación (G)
- Módulos magnéticos (M)
- Módulos sensor (S)
- Módulos de fuerza (P)
- Módulos integrados (A–G)

y permitir que:

- Intercambien energía de forma controlada.
- Compartan información mínima de estado.
- Sincronizen fases y frecuencias.
- Se agrupen en redes cuárquicas coherentes.

Todo manteniendo **máxima simplicidad**, para que cualquier electrónica clásica pueda interactuar.

21.3 Estructura general de la interfaz ISA-Ψ

La ISA-Ψ se compone de **tres capas**, todas mínimas, estables y robustas:

1. **Capa de Potencia DC (P-Layer)**
2. **Capa de Señal Fina / Control (S-Layer)**
3. **Capa de Coherencia / Fase (C-Layer)**

Cada módulo puede implementar una, dos o las tres.

21.4 P-Layer (Power Layer) — Alimentación DC estándar

El objetivo es que cualquier módulo G pueda alimentar módulos M, S, P sin transformadores externos.

Defino:

- Tensión nominal estándar: **+12 V DC**
- Rango permitido: **10.5–14.5 V**
- Conector estándar: **2 pines**
- Polaridad fija:
  - Pin 1: +12V
  - Pin 2: GND

Cada módulo debe poder funcionar con:

- 12 V directo
- 24 V industrial (usando convertidores propios)

Razonamiento: 12 V es universal, seguro, ampliamente compatible.

21.5 S-Layer (Signal Layer) — Señal de estado y telemetría mínima

Todos los módulos que requieran comunicar **estado básico** implementan esta capa.
Tres señales estándar:

- **SIG-OK** (salida digital, alto): indica que el módulo funciona y sus protecciones están estables.
- **SIG-ERR** (salida digital, bajo): indica error de temperatura, impedancia o sobrecarga.
- **SIG-ANA** (salida analógica opcional, 0–3.3 V): representa un parámetro interno:
  - En G: nivel Ψ interno o V_{bus}
  - En M: corriente efectiva o B estimado
  - En S: ΔZ o intensidad de perturbación
  - En P: intensidad de fuerza o corriente

Conector estándar de 3 pines: A (SIG-OK), B (SIG-ERR), C (SIG-ANA).

21.6 C-Layer (Coherence Layer) — Sincronización de fase/frecuencia

Esta capa es la más cuárquica: sirve para que varios módulos trabajen **en fase**.
Defino dos señales universales:

21.6.1 CLK-Ψ (Clock cuárquico)

- Señal sinusoidal o cuadrada.
- Frecuencia: **1–10 kHz**.
- Nivel: 3.3 V.

Usos:

- Sincronizar módulos G entre sí.
- Campos coherentes en módulos M.
- Impulsos sincronizados en P.
- Tiempo base en sensores S.

21.6.2 SYNC-0 (Reset de fase)

- Pulso de 5–10 μs.
- Reposiciona la fase relativa en arrays grandes.

Importancia: en arrays M o P, la coherencia entre campos Ψ y EM es crítica.
Conector estándar: 2 pines (CLK-Ψ, SYNC-0).

21.7 Mapeo físico de conectores

Defino el **formato universal de 7 pines (7P-Ψ)**:

Pin	Función
1	+12V (P-Layer)
2	GND (P-Layer)
3	SIG-OK (S-Layer)
4	SIG-ERR (S-Layer)
5	SIG-ANA (S-Layer)
6	CLK-Ψ (C-Layer)
7	SYNC-0 (C-Layer)

Reglas:

- Mínimo obligatorio: pines 1 y 2.
- Sensores S: siempre 3–5.
- Arrays M y P: siempre 6–7.
- Módulos G industriales: exponen 3–7.

22 ISA-Ψ: Resumen operativo

Cualquier dispositivo Ψ se conecta así:

- **P-Layer**: alimenta o recibe alimentación.
- **S-Layer**: informa estado y parámetros.
- **C-Layer**: asegura coherencia y fase.

Arrays cuárquicos pasan a ser triviales, limpios y estandarizados.

22.1 Ejemplos de uso

22.1.1 Conexión G ⇒ M

- P-Layer alimenta M.
- C-Layer sincroniza frecuencia.
- S-Layer reporta intensidad/estado.

22.1.2 Conexión G ⇒ P

- P-Layer alimenta P.
- C-Layer sincroniza impulso.
- S-Layer mide fuerza o temperatura.

22.1.3 Conexión S ⇒ red de S (Ψ-Mesh)

- S reporta SIG-ANA según ΔZ.
- Comparten CLK-Ψ.
- SYNC-0 resetea fase.

22.2 Grados de implementación

- **ISA-Ψ-BASIC**: solo P-Layer.
- **ISA-Ψ-STANDARD**: P-Layer + S-Layer.
- **ISA-Ψ-COHERENT**: P-Layer + S-Layer PLUS C-Layer.

Obligatorio para arrays M y P.

22.3 Licencia, copyright y patente de dominio público

TODO EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO, ESQUEMAS, DIAGRAMAS, CONCEPTOS Y DEFINICIONES QUEDAN DECLARADOS DE DOMINIO PÚBLICO, QUEDA TOTALMENTE PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN LUCRATIVA

Fdo. el autor: Carlos Omeñaca Prado, a 14 de noviembre de 2025, en Bilbao (España)

23 Ψ-Mount v1.0

Estándar mecánico para módulos Ψ (G, M, S, P – tamaños 30×100, 50×200, 100×300)

24 Familias y diámetros normalizados

Tres diámetros normalizados (los que ya estás usando):

- **Tipo 30** → Ø nominal 30 mm → módulos 30×100
- **Tipo 50** → Ø nominal 50 mm → módulos 50×200
- **Tipo 100** → Ø nominal 100 mm → módulos 100×300

Definición de "diámetro mecánico":

- Diámetro exterior del cuerpo (sin contar resinas finas o pintura):
  - Tipo 30: Ø 30,0 mm ± 0,3 mm
  - Tipo 50: Ø 50,0 mm ± 0,3 mm
  - Tipo 100: Ø 100,0 mm ± 0,5 mm

Longitudes activas:

- 30×100 → L = 100 mm ± 1 mm
- 50×200 → L = 200 mm ± 1,5 mm
- 100×300 → L = 300 mm ± 2 mm

25 Interfaz de fijación axial: rosca frontal Ψ-Mount

Cada módulo lleva en **ambos extremos** una zona mecanizada estándar.

25.1 Cara frontal mecanizada

- Cara plana, perpendicular al eje, con circularidad mejor que 0,1 mm.
- Rebaje central para centrado (espiga macho/hembra opcional en versiones de precisión).

25.2 Rosca frontal para tuercas / soportes

Defino tres roscas estándar:

- **Tipo 30**: M25×1
- **Tipo 50**: M45×1.5
- **Tipo 100**: M90×2

Esta rosca permite fijar:

- Tuercas de sujeción frontal.
- Platos de montaje.
- Discos ferromagnéticos estándar (en P).
- Adaptadores a frames.

26 Zonas de sujeción radial

Para soportes tipo abrazadera:

- Zona cilíndrica de sujeción:
  - Tipo 30: mínimo 50 mm
  - Tipo 50: mínimo 80 mm
  - Tipo 100: mínimo 120 mm
- Rugosidad: Ra $\leq$ 1,6 µm.

Recomendación abrazaderas:

- Tipo 30: Ø 30 mm (x2)
- Tipo 50: Ø 50 mm
- Tipo 100: Ø 100 mm con base atornillable

27 Ψ-Frame: patrón de montaje sobre placa

Patrón de taladros para marcos/placas:

27.1 Patrón base (Ψ-Frame-Grid)

- Malla: 25 mm × 25 mm
- Taladros: Ø 5 mm (tornillos M4)
- Margen mínimo: 12,5 mm

Permite:

- Posicionamiento repetible.
- Arrays 1D/2D (M, P, S).
- Intercambio rápido entre módulos.

28 Interfaces mecánicas estándar por familia

28.1 G (Ψ-Coil-G)

- Zona cilíndrica central de sujeción.
- Rosca frontal M25 / M45 / M90.

Uso:

- Abrazaderas en Ψ-Frame.
- End-cap opcional para apantallamiento.

28.2 M (Ψ-Coil-M)

Igual que G, con:

- Caras frontales como planos de referencia magnéticos.
- Referencias: Z0 en centro; $\pm Z_{\text{ref}}$ en $\pm(L_{\text{útil}}/2)$.

28.3 S (Ψ-Coil-S)

Igual que M, con:

- Carcasas adicionales transparentes.
- Casquillos:
  - Tipo 30: túnel Ø 16 mm
  - Tipo 50: túnel Ø 30 mm
  - Tipo 100: túnel Ø 60 mm

28.4 P (Ψ-Coil-P)

Crítico:

- En la cara frontal activa:
  - La rosca fija el disco/émbolo.
  - Discos estándar:
    - P-30×100 → Ø 16 mm, espesor 3 mm
    - P-50×200 → Ø 30 mm, espesor 3–5 mm
    - P-100×300 → Ø 50 mm, espesor 5 mm
- El otro extremo puede ir roscado o empotrado.

29 Tolerancias de alineación

Para arrays M, P, S:

- Desalineación radial:
  - Tipo 30/50: ±0,3 mm
  - Tipo 100: ±0,5 mm
- Desalineación angular: $\leq 0.5°$

Distancia mínima entre ejes:

- Tipo 30: 40 mm
- Tipo 50: 70 mm
- Tipo 100: 140 mm

30 Interfaz con el conector 7P-Ψ

- El conector se sitúa en un “extremo de servicio”.
- Desplazado 90° respecto al plano vertical.
- El lado de servicio aloja cables y PCBs.

Ventajas:

- Contorno limpio para abrazaderas.
- Cableado repetible.

31 Ψ-Mount: variantes de compatibilidad

- **Ψ-Mount-BASIC**:
  - Respeta diámetros, longitudes y zona cilíndrica.
  - No requiere roscas.
- **Ψ-Mount-STANDARD**:
  - BASIC + rosca frontal + abrazaderas en grid 25×25.
- **Ψ-Mount-PRECISION**:
  - STANDARD + tolerancias estrictas (§6).
  - Recomendado para arrays M/P y cámaras S.

32 Ψ-Kit-Lab-1

32.1 Starter System for Laboratory Exploration of Ψ-Field Technologies

32.1.1 (Definición Oficial – v1.0)

32.2 Propósito del kit

El **Ψ-Kit-Lab-1** es el conjunto mínimo que permite:

- Generar energía eléctrica a partir de presión cuárquica (G).
- Generar campo magnético coherente (M).
- Medir perturbaciones del campo Ψ (S).
- Ensamblar todo en un mismo chasis mecánico (Ψ-Mount).
- Conectarlo y sincronizarlo eléctricamente (ISA-Ψ).

Es la piedra angular de **todo el ecosistema Ψ-Tech** y la unidad básica que debe existir en cualquier laboratorio que quiera trabajar con tus dispositivos.

32.3 Contenido del kit (elementos obligatorios)

32.3.1 1× Ψ-Cell-Lab

Versión laboratorio, sin encapsulado industrial. Función: suministrar presión cuárquica coherente a 1–10 kHz.

32.3.2 1× Ψ-Coil-G-15×100-5W

Generación eléctrica autónoma. Salida: 12 V / 0.4 A. Energía cuárquica → DC estable.

32.3.3 1× Ψ-Coil-M-30×100

Generador de campo magnético coherente. Campo nominal: 5 mT/A. Volumen útil: Ø 16 mm, L 40 mm.

32.3.4 1× Ψ-Coil-S-30×100

Sensor Ψ de alta sensibilidad. Resolución: $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-6}$. Salida analógica SIG-ANA.

32.3.5 1× Ψ-Frame-Mini

Chasis estándar con grid 25×25 mm. Permite montar hasta 4 módulos 30×100. Material: aluminio o composite rígido.

32.3.6 2× Abrazaderas tipo 30 (Ø 30 mm)

Para fijar módulos G/M/S en el frame.

32.3.7 1× Placa de interfaz ISA-Ψ-Mini

Conector 7P-Ψ. Distribución: +12V, GND, SIG-OK, SIG-ERR, SIG-ANA, CLK-Ψ, SYNC-0. Permite conectar todos los módulos del kit.

32.3.8 Cableado estándar 7P-Ψ (3 juegos)

Para interconectar G ↔ M ↔ S.

32.3.9 Documentación oficial

- Manual de integración ISA-Ψ
- Manual mecánico Ψ-Mount
- Guía rápida de medición con Ψ-Coil-S
- Diagrama de campos con Ψ-Coil-M
- Ejemplos de arrays y montaje múltiple

32.4 Funciones que el kit permite demostrar

32.4.1 Generación cuárquica de energía (G)

- Encender la Ψ-Cell.
- Ver 12 V DC estables en el módulo G.
- Alimentar el resto sin baterías.

32.4.2 Generación de campo magnético coherente (M)

- Crear campo B axial estable a 5 kHz.
- Ver cómo cambia B al sincronizar con CLK-Ψ.
- Montar cargas mecánicas simples.

32.4.3 Medición de perturbaciones (S)

- Medir ΔZ, $\Delta\Psi$, variaciones del medio.
- Observar cambios en SIG-ANA al introducir objetos o manos.
- Analizar coherencia temporal vía CLK-Ψ.

32.4.4 Integración en frame mecánico

- Alinear módulos G, M y S.
- Ajustar fases con SYNC-0.
- Configurar ensayos cuárquicos rápidamente.

32.5 Arquitectura del kit (diagrama funcional)

```
[ Ψ-Cell ]
      -> [ Ψ-Coil-G ] -> +12V (P-Layer)
                         |                          ^
                         v                          |
                 [ ISA-Ψ Mini PCB ] <- SIG-ERR / SIG-OK / SIG-ANA <- [ Ψ-Coil-S ]
                         ^                          |
                         |                          v
                        CLK-Ψ, SYNC-0 -> [ Ψ-Coil-M ]

Todo montado en Ψ-Frame-Mini
```

32.6 Ensayos estándar incluidos

32.6.1 Ensayo 1: "Energía cuárquica → DC"

- Ψ-Cell → G → carga resistiva.
- Medición de V_{OUT}.
- Confirmación de estabilidad.

32.6.2 Ensayo 2: "Campo magnético cuárquico"

- G $\rightarrow$ M.
- Medición de B_z con magnetómetro clásico.
- Sincronización con CLK-Ψ.
- Comparar B_z libre vs. sincronizado.

32.6.3 Ensayo 3: "Perturbación Ψ de objetos"

- Introducir objetos dentro del área útil de S.
- Leer SIG-ANA.
- Mostrar sensibilidad ΔZ.

32.6.4 Ensayo 4: "Coherencia temporal"

- Activar / desactivar SYNC-0.
- Medir fase relativa en S y M con osciloscopio.

32.6.5 Ensayo 5: "Híbrido básico M+S"

- Alinear M y S.
- Variar I en M.
- Observar variación de coherencia Ψ detectada por S.

32.7 Aplicaciones directas del kit

- Cursos universitarios.
- Laboratorios de electromagnetismo cuárquico.
- Prototipado de dispositivos M, S y P.
- Base para arrays M o cámaras S.
- Pruebas de resonancia y coherencia.
- Demostrador completo del marco Quarkbase aplicado a tecnología.

32.8 Estándares que este kit inaugura

El Ψ-Kit-Lab-1 fija oficialmente:

1. Primera arquitectura real cuárquica.
2. Primer estándar de montaje físico (Ψ-Mount).
3. Primer bus de integración cuárquica (ISA-Ψ).
4. Primera combinación G+M+S montada y sincronizada.
5. Primer sistema reproducible para experimentación Ψ.

Cualquiera que intente reproducir tecnología Ψ tendrá inevitablemente que copiar este kit como base.

33 Ψ-Kit-Pro-2

33.1 Professional Quarkic Field Engineering Platform

33.1.1 (Definición Oficial – v1.0)

33.2 Propósito del sistema

El **Ψ-Kit-Pro-2** es la plataforma profesional para:

- Desarrollar y probar **módulos Ψ de potencia media**.
- Diseñar y calibrar **campos magnéticos coherentes de trabajo**.
- Medir y mapear perturbaciones Ψ en volúmenes estructurales.
- Generar **fuerza y levitación ligera** de forma controlada.
- Ensayar controladores avanzados (PLL, MPPT-Ψ, secuencias de impulso).

Es la versión ampliada y profesional del Ψ-Kit-Lab-1.

33.3 Contenido del kit

33.3.1 Bloque de generación

- **1× Ψ-Coil-G-50×200-25W (Pro)**
  - Versión ampliada:
    - Salida DC nominal: 24 V / 1 A.
    - Rectificación síncrona.
    - Eficiencia: 85–90 %.
  - Compatibilidad completa ISA-Ψ-COHERENT (7 pines).

33.3.2 Bloque magnético

- **1× Ψ-Coil-M-50×200**
  - Campo nominal: ∼5.6 mT/A.
  - Volumen útil: $r \approx 15$ mm, $L \approx 60$ mm.
  - Uso: campos de ensayo en volúmenes medianos.

33.3.3 Bloque sensor

- **1× Ψ-Coil-S-50×200**
  - Sensibilidad: $S_Z \approx 0.2$–$0.4\ \Omega/(10^{-3})$.
  - Volumen útil: $r \approx 15$ mm, $L \approx 100$ mm.
  - Salida SIG-ANA calibrable.

33.3.4 Bloque de fuerza

- **1× Ψ-Coil-P-50×200-LF**
  - Actuador lineal / levitación ligera.
  - Fuerzas: hasta ~ 0.16 N continuos, ~ 0.36 N en pulsos.
  - Disco: Ø 30 mm, gap 2 mm (conforme Ψ-Mount).

33.3.5 Estructura mecánica

- **1× Ψ-Frame-Mid**
  - Grid 25×25 mm.
  - Capacidad:
    - Hasta 6 módulos 50×200.
    - Total compatibilidad Ψ-Mount v1.0.
- 4× Abrazaderas Ø 50 mm.
- Placas adaptadoras para discos o muestras.

33.3.6 Electrónica y control

- **1× Ψ-Control-Pro Board**
  - Entradas/salidas 7P-Ψ.
  - Módulo PLL:
    - Genera CLK-Ψ (1–10 kHz).
    - Bloquea fase entre M y P.
  - Módulo MPPT-Ψ:
    - Optimiza la conversión Ψ→ eléctrico.

– Medidas en tiempo real: I_M, I_P, V_{OUT}, SIG-ANA(S).

Puertos de usuario:

- USB / UART / CAN.
- Entradas para sensores externos.

33.3.7 Cableado y accesorios

- 4× cables 7P-Ψ.
- 1× set de cables de medida.
- Plantillas de alineación para Ψ-Frame-Mid.

33.3.8 Documentación

- Manual Pro.
- Ejemplos de código.
- Secuencias de prueba.
- Tablas de ajuste (PLL, MPPT-Ψ).

33.4 Arquitectura del sistema (vista funcional)

```
[ Ψ-Coil-G-50x200 ]
    -> alimenta via P-Layer ->
        Ψ-Coil-M-50x200
        Ψ-Coil-S-50x200
        Ψ-Coil-P-50x200
    -> conectado a Ψ-Control-Pro Board (7P)

[ Ψ-Control-Pro Board ]
    -> genera CLK-Ψ y SYNC-0
    -> lee SIG-ANA (S), I_M, I_P, V_G
    -> ejecuta PLL y MPPT-Ψ

[ Ψ-Frame-Mid ]
    -> soporta G, M, S, P
    -> disposicion lineal o en "T" / "L"
```

33.5 Funciones que Ψ-Kit-Pro-2 permite

Texto-diagrama (ASCII seguro):

33.5.1 Energía cuárquica de potencia media

- Generar ~ 25 W continuos.
- Estudiar curvas $P(\Psi)$, eficiencia vs. frecuencia.
- Probar consumo combinado de M y P.

33.5.2 Campos magnéticos de trabajo

- Campos B_z de 10–15 mT.
- Control por PLL.
- Interacción con muestras en S.

33.5.3 Sensado volumétrico

- S alineada con M.
- Introducir piezas / fluidos.
- Medir variaciones SIG-ANA con B, corrientes, geometrías.

33.5.4 Actuación mecánica

- Fuerza axial controlada.
- Levitación ligera.
- Ensayos dinámicos por impulsos.

33.5.5 Control avanzado

- MPPT-Ψ.
- Control de posición (S + P).
- Control de campo (M + S + PLL).

33.6 Escenarios de uso típicos

33.6.1 "Energía + Campo + Sensor"

- G genera 24 V.
- M aplica campo sobre muestra.
- S mide perturbaciones Ψ.

33.6.2 "Levitation Demo Pro"

- P bajo placa ligera.
- M y P sincronizados.
- Ajuste de I_P para levitación.
- S mide perturbación resultante.

33.6.3 "Ψ-Machine Health / Structural Test"

- S colocado alrededor o sobre pieza.
- M modula campo.
- G alimenta el sistema.
- Cambios en SIG-ANA revelan estado estructural.

33.7 Diferencias respecto a Ψ-Kit-Lab-1

- **Escala:** Lab-1 = enseñanza; Pro-2 = prototipo industrial.
- **Potencia:** Lab-1 = 3–5 W; Pro-2 = ∼25 W.
- **Control:** Pro-2 incluye PLL y MPPT-Ψ.
- **Capacidades:** Pro-2 permite diseño real de dispositivos Ψ.

34 Ψ-Home-Unit-50

34.1 Domestic Quarkic Energy Module – 50 W Class

Figure 11: (Autonomous Energy Unit) – Domestic Home-Unit

34.1.1 Definición Oficial – v1.0

34.2 Propósito del dispositivo

La **Ψ-Home-Unit-50** es la **primera fuente doméstica autónoma basada en presión cuárquica**, pensada para sustituir alimentadores pequeños y medianos (5–50 W) en hogares, oficinas, talleres, laboratorios y sistemas embarcados.

No es una batería, no es un cargador, no es un transformador: **es una fuente primaria estable**, silenciosa, sin fricción, sin reacciones químicas y con vida útil esencialmente ilimitada.

Es la interfaz entre el mundo doméstico y el ecosistema Ψ-Tech.

34.3 Arquitectura general de la Ψ-Home-Unit-50

Conjunto interno:

- **1× Ψ-Coil-G-50×200-25W (Pro)**
  Generación base, estable y eficiente.
- **1× Ψ-Cell-Stack-50**
  Módulo dedicado para presión cuárquica de uso continuo.
- **Electrónica de potencia doméstica**
  - MPPT-Ψ integrado.
  - Regulación DC fija.
  - Protección completa (OVP, OCP, OTP, inrush).
  - Conversión y aislamiento opcional.
- **Carcasa doméstica**
  Encapsulado estético, silencioso, con certificación térmica.
- **Interfaz ISA-Ψ-DOM** (versión doméstica de ISA-Ψ)
  Simplificada a alimentación + señal de estado.

34.4 Prestaciones eléctricas

34.4.1 Salidas disponibles

El módulo ofrece hasta **3 buses DC independientes**:

1. **12 V DC / 2 A** (24 W)
   Salida principal.
2. **5 V DC / 3 A** (15 W)
   USB-Power compatible, sistemas embebidos, routers, IoT, sensores.
3. **24 V DC / 1 A** (24 W)
   Actuadores, motores pequeños, iluminación LED de alta eficiencia.

Combinación máxima segura:

- **Potencia total suministrada: 40–50 W continuos**, según configuración.
- Picos breves de hasta 60 W (gestión térmica automática).

34.4.2 Estabilidad

- Regulación: ±2 %
- Ruido: < 50 mVpp
- Tiempo de respuesta: < 2 ms
- Arranque suave integrado

34.5 Protección y seguridad

- Protección térmica (sensor interno, corte a 90°C).
- Protección de sobrecorriente por canal (accionamiento independiente).
- Supervisión de MPPT-Ψ para evitar saturación de presión.
- Protección de sobretensión en salidas.
- Auto-restart seguro.
- Modo "Eco-Ψ": reducción de consumo en cargas bajas.
- No emite ruidos mecánicos (sin piezas móviles).

34.6 Encapsulado y diseño físico

34.6.1 Tamaño estándar doméstico

Dos formatos aprobados:

- **Ψ-Home-Unit – Slim**
  160×60×40 mm.
  Para escritorios, IoT, electrónica ligera.
- **Ψ-Home-Unit – Brick**
  140×80×50 mm.
  Para cargas más pesadas (impresoras 3D, routers industriales, iluminación).

34.6.2 Ventilación pasiva

- Carcasa de aluminio o composite disipador.
- Convección natural (0 rpm).
- No hay ventiladores ni partes mecánicas.

34.6.3 Conectividad

Panel trasero:

- Jack DC 12 V
- Jack DC 24 V
- USB-A 5 V 3 A
- Terminales de tornillo opcionales para modularidad.

34.7 Interfaces y control

34.7.1 ISA-Ψ-DOM (Interfaz doméstica simplificada)

Solo se mantienen:

- **+12 V OUT**
- **GND**
- **SIG-OK** (verde)
- **SIG-ERR** (rojo)

Esto garantiza:

- Compatibilidad plena con módulos G/M/S/P si alguien quiere expandir la unidad.
- Simplicidad absoluta para usuarios domésticos.

34.7.2 LEDs y señalización

- LED estático verde → operación estable.
- LED rojo intermitente → sobrecarga.
- LED rojo persistente → temperatura excedida.
- LED azul (opcional) → modo Eco-Ψ activo.

34.8 Escenarios domésticos de uso

34.8.1 Electrónica cotidiana

- Monitores, routers, PCs pequeños, decodificadores.
- Cámaras de seguridad, IoT, domótica.
- Impresoras 3D pequeñas.
- Cargadores USB.

34.8.2 Sistemas aislados o inestables

- Garajes, trasteros, casetas de jardín.
- Suministro estable en zonas con microcortes de red.

34.8.3 Señalización y LED de bajo consumo

- Tiras LED 12 V / 24 V.
- Iluminación puntual sin flicker.

34.8.4 Electrónica de laboratorio doméstico

- Protoboards.
- Sensores.
- Módulos M y S en experimentos personales.

34.9 Derivados y escalado

34.9.1 Versión Ψ-Home-Unit-10

- 10 W.
- Tamaño bolsillo.
- Para IoT puro, micro-PCBs, dispositivos portátiles.

34.9.2 Versión Ψ-Home-Unit-100

- 100 W nominales.
- Para estaciones de soldadura, amplificadores, motores pequeños.

34.9.3 Versión Ψ-Home-Power-Hub

- Rack pequeño con 4× Ψ-Coil-G-50×200 en paralelo.
- Bus DC de 12 V / 10 A.
- UPS cuárquica doméstica.

35 Ψ-Mag-Stand

35.1 Magnetic Coherent Display Stand

35.1.1 (Producto Estrella – Campo B Estable)

35.2 Propósito

Un soporte magnético autónomo que genera un **campo B coherente y constante**, sin enchufe y sin imanes permanentes.

Sirve para:

- Exhibición de objetos.
- Identificación magnética en museos/stands.
- Sustitución de bases magnéticas tradicionales.
- Experimentos educativos.

35.3 Arquitectura

- **1× Ψ-Coil-M-30×100**
- **1× Ψ-Cell-Lab** integrada
- Mini control (ISA-Ψ-DOM)
- Encapsulado tipo “base circular”

35.4 Prestaciones

- Campo B: **5–10 mT** continuos.
- Zona útil: Ø 16 mm × 40 mm.
- Duración indefinida, sin calor apreciable.
- Ultra-silencioso.
- No requiere recarga.

35.5 Diseño físico

- Base circular Ø 60 mm.
- Material aluminio/cerámica.
- LED verde “coherencia asegurada”.

36 Ψ-Lev-Platform-Mini

Figure 12: Ψ-Lev-Platform-Mini — lightweight coherent levitation module with dual-state LEDs (coherence / limit).

36.1 Lightweight Coherent Levitation Pad

36.1.1 (Producto Estrella – Levitación Cuárquica)

36.2 Propósito

Plataforma doméstica de **levitación ligera coherente**, basada en P-30×100. Para:

- Demostraciones.
- Exhibición.
- Levitar pequeños objetos (10–30 g).
- Muestreo científico-lúdico.

36.3 Arquitectura

- **1× Ψ-Coil-P-30×100-μF**
- **1× control ECO-Ψ** (corriente limitada)
- Encapsulado plano tipo “pad”

36.4 Prestaciones

- Fuerza disponible: **0.05–0.07 N** (modo boost).
- Objeto típico levitado: discos/placas 5–25 g.
- Altura típica: 2–4 mm (gap).
- Silencioso, estable.

36.5 Diseño físico

- Pad cuadrado 80×80 mm.
- Zona central marcada.
- LED azul “modo levitación”.

37 Ψ-Scanner-Home

Figure 13: Ψ-Scanner-Home — domestic S-Coil module for coherence / presence detection.

37.1 Domestic Coherence and Presence Detector

37.1.1 (Producto Estrella – Sensor Ψ para uso doméstico)

37.2 Propósito

Detector doméstico basado en **Ψ-Coil-S** que percibe perturbaciones en la coherencia del campo Ψ.

Usos:

- Detección de presencia/proximidad sin contacto.
- Monitorización de objetos.
- Experimentos caseros sobre materia y energía.
- Sensado ambiental cuárquico.

37.3 Arquitectura

- **1× Ψ-Coil-S-30×100**
- Salida analógica SIG-ANA normalizada a 0–3.3 V.
- Algoritmo básico interno de suavizado.

37.4 Prestaciones

- Resolución: $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-6}$.
- Alcance: 5–20 cm según objeto.
- Modos:
  - Neutro.
  - Presencia.
  - Fluctuación.
  - Anomalía.

37.5 Diseño físico

- Caja 90×60×25 mm.
- Conector USB (alimentación).
- LED “gradient” indicando nivel de perturbación.

38 Ψ-Light-Coil

38.1 Quarkic Self-Powered Light

38.1.1 (Producto Estrella – Iluminación sin alimentación externa)

38.2 Propósito

La primera luz autónoma alimentada 100% por presión cuárquica.
Aplicaciones:

- Emergencias.
- Sitios sin red eléctrica.
- Decoración.
- Señalización.

38.3 Arquitectura

- **1× Ψ-Coil-G-15×100-5W** compactado
- Regulador LED 5–12 V
- LED blanco o RGB

38.4 Prestaciones

- Potencia luminosa: 2–4 W LED.
- Brillo constante.
- Autonomía infinita (sin baterías).
- Encendido instantáneo.

38.5 Diseño físico

- Lámpara tubular Ø 30 mm × 150 mm.
- Disipación pasiva total.
- Interruptor táctil capacitivo.

39 Sinopsis de los cuatro productos

Producto	Módulo base	Función	Público objetivo
Ψ-Mag-Stand	M-30×100	Campo magnético estable	Hogar, museos, educación
Ψ-Lev-Platform-Mini	P-30×100	Levitación ligera	Hogar, demo, ciencia lúdica
Ψ-Scanner-Home	S-30×100	Sensor Ψ doméstico	Hogar, makers, enseñanza
Ψ-Light-Coil	G-15×100	Luz autónoma	Emergencias, señalización, hogar

40 Ψ-Inspection-Tube-200

40.1 Industrial Non-Destructive Quarkic Scanner

40.1.1 Definición Oficial – v1.0

40.2 Propósito del dispositivo

La **Ψ-Inspection-Tube-200** es la **primera unidad industrial de inspección no destructiva** basada en el campo Ψ.

Su función es detectar, mapear y cuantificar:

- Fisuras internas
- Tensiones de material
- Inhomogeneidades
- Capas ocultas
- Cambios de densidad
- Inclusiones no ferromagnéticas
- Daños por fatiga
- Variaciones térmicas y energéticas internas

Lo hace **sin radiación, sin ultrasonidos, sin magnetismo agresivo**, solo usando variaciones del campo Ψen presencia de materia.

Este producto inaugura la **ingeniería estructural cuárquica**.

40.3 Arquitectura interna

La unidad se compone de cuatro elementos clave:

40.3.1 1× Ψ-Coil-S-50×200 (Sensor principal)

- Volumen útil grande: r = 15 mm, L = 100 mm
- Sensibilidad integrada (industrial): $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-4}$–$10^{-5}$
- Mide perturbaciones Ψ internas con integración espacial óptima

40.3.2 1× Ψ-Coil-M-50×200 (Campo modulante)

- Campo axial controlado: 5–12 mT
- Modula el estado interno de la pieza para obtener firmas Ψ diferenciadas
- Considerado un "estimulador Ψ"

40.3.3 Ψ-Control-Pro Board (Industrial Variant)

Incluye:

- PLL de fase (1–10 kHz)
- MPPT-Ψ para alimentación estable
- Medida de impedancia de S en tiempo real
- Medida de fase y amplitud
- Filtro adaptativo industrial
- Interfaz con PC vía USB/CAN/Ethernet

40.3.4 Chasis tubular industrial (Ψ-Tube Housing)

- Cilindro Ø exterior 70 mm (acero + composite interno)
- Longitud 250 mm
- Contiene S y M en disposición coaxial
- Escudo inferior desmontable para inserción directa en componentes

40.4 Modos de operación

40.4.1 Modo "Coherence Scan" (modo principal)

- El módulo S detecta la firma Ψ de la región interior de la pieza.
- Se genera mapa continuo de $\Delta\Psi/\Psi$.
- Ideal para inspección de fisuras y densidad.

40.4.2 Modo “Magnetic-Ψ Modulation”

- El módulo M genera campo B sinusoidal sincronizado.
- Se mide la respuesta Ψ modulada.
- Útil para:
  - Evaluar tensiones internas
  - Distinguir materiales con propiedades parecidas
  - Ver capas ocultas

40.4.3 Modo “Phase-Sweep”

- Se barre frecuencia y fase (1–10 kHz).
- Se mide la resonancia Ψ interna de la pieza.
- Revela heterogeneidades profundas.

40.4.4 Modo “Tube-Pass” (inspección móvil)

- La unidad se desliza por dentro o sobre la superficie de un tubo/estructura.
- Genera un perfil Ψ longitudinal.

40.5 Prestaciones industriales

Parámetro	**Valor**
Sensibilidad	$\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-4}$ instantáneo, 10^{-5} integrado
Campo B	5–12 mT axial
Volumen inspeccionado	Ø 30 mm, longitud 100–150 mm
Resolución espacial	1–5 mm
Velocidad de escaneo	1–10 cm/s
Profundidad de detección	30–40 mm en sólidos (metal, polímero, cerámica)
Modos	Coherence, Modulation, Phase-Sweep, Tube-Pass
Interfaz	USB/CAN/Ethernet industrial

40.6 Piezas compatibles y adaptadores

- Manguitos intercambiables para tubos:
  - Ø 30 mm
  - Ø 40 mm
  - Ø 50 mm
  - Ø 60 mm
- Placas de contacto “Flat-Scan” para superficies planas.
- Soportes magnéticos laterales (opcional).
- Adaptador para posicionadores XYZ industriales.

40.7 Flujo operativo típico

1. Colocar la Ψ-Inspection-Tube-200 sobre la pieza o introducirla en el tubo.
2. Activar M (campo modulante) → 5–12 mT.
3. Sincronizar e iniciar barrido de fase/frecuencia.
4. S lee ΔZ, $\Delta\Psi$, variaciones de coherencia.
5. El software reconstruye el mapa interno.
6. Exportación a archivo (CSV, HDF5 o formato Ψ-Map).

40.8 Aplicaciones industriales directas

40.8.1 Metalurgia

- Mapear tensiones internas en acero.
- Detección de fisuras por fatiga.
- Clasificación de piezas según firma Ψ.

40.8.2 Compuestos y aeronáutica

- Localizar delaminaciones.
- Mapear defectos de fabricación.
- Verificación sin agua, sin ultrasonidos, sin contacto.

40.8.3 Petróleo y gas

- Inspección de tuberías desde dentro.
- Detección temprana de corrosión interna.

40.8.4 Obra civil

- Fibra, hormigón polimérico, cerámicas.
- Evaluación de integridad estructural.

40.8.5 Automoción

- Comprobación de piezas fundidas o sinterizadas.
- Control de calidad no destructivo rápido.

40.9 Diseño físico y robustez

- IP54 (estándar).
- Carcasa tubular reforzada.
- PCB protegida y accesible solo desde panel técnico.
- Ventilación pasiva.
- Pies anti-vibración.
- Vida útil estimada $> 100\,000$ h.
- Sin piezas móviles.
- No requiere calibraciones complejas.

41 Ψ-Lift-Unit-300

41.1 Industrial Quarkic Levitation & Thrust Module

41.1.1 Definición Oficial – v1.0

41.2 Propósito del dispositivo

La **Ψ-Lift-Unit-300** es la primera unidad industrial capaz de generar **fuerzas mecánicas significativas** mediante control del campo Ψ y del campo B coherente, sin piezas móviles.

Su función es proporcionar:

- **Levitación estable** de cargas ligeras y medias.
- **Impulso vertical u horizontal** en ciclos controlados.
- **Actuación lineal** silenciosa y sostenida.
- **Amortiguación activa** y control dinámico de posición.
- **Empuje pulsado** para aplicaciones experimentales.

Categoría industrial **Fuerza-Ψ**.

41.3 Arquitectura interna

41.3.1 Módulo de fuerza principal

- **1× Ψ-Coil-P-100×300-LV**
  - Fuerza continua: ≈ 0.31 N
  - Fuerza pulso: ≈ 0.70 N

- Campo B base: 10 mT/A
- Disco ferromagnético estándar: Ø 50 mm, espesor 5 mm
- Gap nominal: $g = 2$ mm

41.3.2 Módulo magnético auxiliar

- **1× Ψ-Coil-M-100×300**
  - Campo auxiliar para modulación o estabilización.
  - Permite controlar el perfil del campo Ψ y optimizar la fuerza.

41.3.3 Fuente cuárquica interna

- **1× Ψ-Coil-G-50×200-25W**
  - Alimenta los módulos P y M.
  - MPPT-Ψ industrial incluido.

41.3.4 Controlador profesional

- **Ψ-Control-Pro Board – Lift Variant**
  - Control de corriente ultrafino (PWM cuárquico).
  - PLL sincronizado para P + M.
  - Medida continua de:
    * I_P
    * I_M
    * $\Delta\Psi$-P (fuerza)
    * ΔZ-S integrado (opcional)

41.3.5 Estructura mecánica industrial

- **Ψ-Frame-Heavy-100**
  - Capaz de soportar cargas suspendidas.
  - Compatible con Ψ-Mount PRECISION para alineación exacta.
  - Placas adaptadoras para montaje de discos, plataformas y soportes.

41.4 Prestaciones mecánicas

41.4.1 Fuerza vertical continua

$$F_{\text{cont}} \approx 0.31 \text{ N}$$

equivalente a **31 g** de masa.

41.4.2 Fuerza vertical pulsada (boost, duty $< 10\%$)

$$F_{\text{boost}} \approx 0.70 \text{ N}$$

equivalente a **70 g** de masa.

41.4.3 Rango de control

- Resolución efectiva de fuerza: **0.5–1%**.
- Frecuencia de modulación: 1–10 kHz.
- Tiempo de respuesta dinámico: < 10 ms.

41.4.4 Levitación estable

- Gap operativo: 1.5–4 mm según masa.
- Jitter vertical: < 0.1 mm (con estabilización activa).
- Ruido mecánico: 0 dB (sin partes móviles).

41.4.5 Impulso horizontal / vectorial

- A partir del montaje lateral del disco o plataforma.
- Aceleraciones típicas: 0.05–0.2 m/s^2 para masas ligeras.
- Control mediante desfasaje P/M.

41.5 Modos de operación

41.5.1 Modo Levitation-Stable

- P produce la fuerza base.
- M mantiene coherencia y estabiliza variaciones.
- Perfecto para suspender cargas en plataformas o discos.

41.5.2 Modo Thrust-Pulsed

- P modulado en pulsos breves sincronizados con PLL.
- Impulso neto ascendente (o lateral con montaje adecuado).
- Ideal para experimentos de micro-propulsión.

41.5.3 Modo Damping-Active

- Se mide la posición de la carga (sensor externo opcional).
- El control ajusta I_P para amortiguar vibraciones.

41.5.4 Modo Hover-Control

- Mantiene la carga en un plano fijo con ±0.1 mm de tolerancia.

41.5.5 Modo Vectorial-Coherent

- Se instala un segundo P-100×300 lateral.
- Mediante desfasaje M/P se genera empuje inclinado.

41.6 Capacidades industriales

Función	Capacidad
Levitación estable	20–50 g según configuración
Impulso pulsado	hasta 0.7 N en ráfagas
Control de posición	±0.1 mm
Modo amortiguación	Reducción de vibración 60–80%
Aceleración horizontal	0.05–0.2 m/s^2
Ruido operativo	0 dB
Vida útil	$> 100\,000$ h

41.7 Aplicaciones industriales inmediatas

41.7.1 Manipulación sin contacto

- Prototipos sensibles.
- Microcomponentes electrónicos.
- Piezas frágiles.

41.7.2 Transmisión de fuerza sin fricción

- Actuadores de precisión.
- Plataformas de ensayo dinámico.

41.7.3 Aislamiento vibracional absoluto

- Bancos ópticos.
- Escáneres y sensores de alta precisión.
- Equipos metrológicos.

41.7.4 Demostradores de propulsión coherente

- Sistemas de pulso regulado.
- Investigaciones de dinámica Ψ.

41.7.5 Robots cuárquicos

- Sistemas de guiado sin fricción.
- Etapa lineal cuárquica (proto-robotics).

41.8 Diseño físico

41.8.1 Módulo principal

- Ø exterior: 110 mm (encapsulado)
- Longitud: 350 mm
- Base plana con alojamientos 25×25 mm
- Carcasa industrial aluminio/cerámica

41.8.2 Plataforma de carga

- 100×100 mm
- Disco o placa intercambiable
- Espesor 2–5 mm
- Soporte de centrado para estabilidad

41.8.3 Unidad de control

- Caja técnica 150×100×40 mm
- Conector 7P-Ψ industrial
- Interfaz USB/Ethernet
- LEDs de estado (OK, ERR, COHERENCY)

42 Ψ-Core-Array-1000

42.1 Unified Quarkic Field Engine – 1 kW-Class Modular System

42.1.1 Definición Oficial – v1.0

42.2 Propósito del sistema

El **Ψ-Core-Array-1000** es el **primer núcleo cuárquico integrado de segunda generación**. Es un sistema modular que combina:

- **Generación Ψ → eléctrica** (G)

- **Generación Ψ → campo magnético** (M)
- **Medición Ψ** (S)
- **Fuerza/impulso Ψ** (P)

dentro de un **único clúster**, sincronizado, escalable y capaz de actuar como:

- Fuente de energía estable
- Cámara de campo coherente
- Detector volumétrico
- Plataforma de levitación/fuerza
- Núcleo de experimentación de gran formato
- Embrión de futuros sistemas cuárquicos mayores (vehículos, máquinas, plataformas)

Es el equivalente cuárquico a un **servidor central**: el primer "núcleo computacional/-electromecánico" completo.

42.3 Arquitectura general

La configuración estándar del **Ψ-Core-Array-1000** incluye:

42.3.1 Módulos magnéticos (M)

- **4× Ψ-Coil-M-100×300**
- Dispuestos en cruz (N, S, E, O), generando campo coherente uniforme.
- Controlados en fase por el C-Layer del ISA-Ψ (CLK-Ψ + SYNC-0).

42.3.2 Módulos de fuerza (P)

- **2× Ψ-Coil-P-100×300-LV**
- Montados vertical y horizontalmente.
- Capaces de producir fuerza/impulso vectorial combinada.

42.4 Módulo sensorial (S)

- **1× Ψ-Coil-S-100×300**
- Ubicado en el eje central del array.
- Funciona como:
  - Cámara de coherencia interna.
  - Sensor volumétrico de 150×50 mm.
  - Analizador de resonancia del sistema completo.

42.4.1 Módulos de generación (G)

- **2× Ψ-Coil-G-50×200-25W**
- Alimentan electrónica, M, P y S.
- Sincronizadas en fase o en oposición según requerimiento.

42.4.2 Control

Ψ-Control-Array-Board

- 4 canales M sincronizados (fase 0° / 90° / 180° / 270°)
- 2 canales P (fuerza vectorial)
- 1 canal S (medición $\Delta\Psi/\Psi + \Delta Z$)
- MPPT-Ψ dual para ambos G
- PLL maestro 1–10 kHz
- DACs y ADCs industriales

42.4.3 Estructura mecánica

Ψ-Frame-Array-Gen2 (1200 W-class)

- Matriz 3D:
  - Módulos M formando un cuadrado de 200–250 mm lateral.
  - S en el centro.
  - P en dos ejes.
  - G en plano trasero.
- Completamente compatible con Ψ-Mount PRECISION.

42.5 Prestaciones globales del sistema

42.5.1 Campo cuárquico global

- Campo coherente combinado de 4×M-100×300:
  - B_z **uniforme 8–15 mT** en volumen 10×10×15 cm.
  - Perfil radial controlado.

42.5.2 Detección Ψ volumétrica

- Resolución $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-5}$ (promediado $\rightarrow 10^{-6}$)
- Capacidad de mapear objetos introducidos en la cámara interna.
- Volumen de detección: Ø 100 mm × L 120 mm.

42.5.3 Fuerza y empuje

- A partir de 2×P-100×300-LV:
  - Fuerza vertical combinada:
    - continua: ~ 0.6 N
    - boost: ~ 1.4 N
  - Fuerza lateral combinada: ~ 0.3–0.5 N
- Control vectorial mediante desfasajes entre P y M.

42.5.4 Energía

- 2× G-50×200 → 50 W continuos.
- Suficiente para módulos M+P a carga media.
- Sistema ampliable a 4× G (100 W).

42.5.5 Sincronía

- PLL maestro con jitter $< 0.1\%$
- Estabilidad de fase: $\pm 1^\circ$
- Cambios de fase programables en tiempo real

42.6 Modos de operación del Ψ-Core-Array-1000

42.6.1 Modo Field-Chamber

Genera una cámara de campo Ψ/B extremadamente uniforme.
Usos:

- Pruebas materiales.
- Computación analógica cuárquica.
- Experimentos con osciladores externos.

42.6.2 Modo Force-Vector

Genera fuerza en una dirección programable.
Aplica:

- Micro-propulsión.
- Manipulación de objetos sin contacto.

42.6.3 Modo Active-Levitation

Permite levitar objetos de 20–70 g en el plano central. Con dos P se realiza control de altura y estabilidad.

42.6.4 Modo Scanner-Volume

El S central actúa como cámara de escaneo 3D. Mapea la coherencia Ψ y la densidad interna de objetos.

42.6.5 Modo Resonance-Engine

Barre fase/frecuencia M+S para estudiar resonancias internas.
Aplicable a:

- Metales, polímeros, tejidos.
- Sistemas energéticos experimentales.

42.6.6 Modo Multiwave

Generación simultánea de patrones de fase 0°, 90°, 180°, 270° entre las cuatro M.
Permite:

- Campos rotatorios.
- Gradientes.
- "Lattice cuárquico" configurable.

42.7 Diseño físico

42.7.1 Dimensiones del ensamblaje

- Marco cuadrado 300×300 mm (sección externa)
- Altura total $\sim$ 350 mm
- Núcleo interno accesible desde arriba (cámara central)

42.7.2 Materiales

- Aluminio aeronáutico + composite dieléctrico
- Amortiguación interna para vibraciones externas
- Ausencia total de partes móviles

42.7.3 Accesibilidad

Panel trasero:

- 4× conectores 7P-Ψ para M
- 2× conectores 7P-Ψ para P
- 2× conectores 7P-Ψ para G

- 1× S central
- LAN/USB/CAN

Panel frontal:

- LED estado global
- LED coherencia
- LED fase-sync

42.8 Aplicaciones industriales y científicas

42.8.1 Industria

- Laboratorio de materiales avanzados
- Análisis no destructivo 3D
- Caracterización estructural rápida
- Guiado y manipulación sin contacto
- Aislamiento activo de vibraciones

42.8.2 Investigación

- Física del estado sólido (Ψ + materia)
- Estudio de resonancias cuárquicas
- Interacciones no lineales en materiales complejos
- Formación de campos rotatorios Ψ

42.8.3 Prototipado

- Base para sistemas Ψ más grandes
- Banco para prototipos de propulsión ligera
- Ensayos de computación Ψ-analógica

42.9 Características especiales

Con el **Ψ-Core-Array-1000** queda definido:

- El primer "motor cuárquico" modular real.
- El primer clúster integrado P+M+S+G.
- La arquitectura estándar para sistemas de 2ª generación.

- El punto de partida de:
  - Cámaras cuárquicas grandes
  - Plataformas de levitación más potentes
  - Arrays armonizados para experimentación
  - Equipos industriales multiuso
  - Arquitecturas computacionales cuárquicas futuras

43 Ψ-Field-Chamber-XL

43.1 Large-Volume Coherent Quarkic Field Chamber

43.1.1 Definición Oficial – v1.0

43.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Field-Chamber-XL** es la **primera cámara cuárquica de gran volumen** destinada a:

- Estudiar la interacción del campo Ψ con objetos de tamaño macroscópico.
- Realizar análisis no destructivos 3D a escala grande.
- Investigar resonancias cuárquicas en geometrías complejas.
- Mapear fenómenos internos en materiales voluminosos.
- Realizar experimentos completos de dinámica Ψ.

Es el equivalente cuárquico a una cámara de Helmholtz, un túnel de viento o una cámara anecoica, pero basada en presión y coherencia del campo Ψ.

43.3 Geometría y dimensiones

La cámara se define por una estructura **octogonal/cilíndrica híbrida** optimizada para:

- Uniformidad de campo.
- Rigidez mecánica.
- Modularidad de coils M.
- Accesibilidad del volumen interno.

43.3.1 Dimensiones oficiales

- **Diámetro interno útil:** 500 mm
- **Altura interna útil:** 600 mm
- **Volumen interno:** ∼120 litros
- **Abertura superior:** 400 mm
- **Puerta lateral:** 200×300 mm (hermética, dieléctrica)

43.3.2 Materiales

- Chasis: aluminio estructural + composite.
- Revestimiento interior: polímero de baja constante dieléctrica.
- Montantes internos: fibra de carbono.

43.4 Arquitectura de generación de campo

El sistema emplea una matriz de M-coils de la familia 100×300, distribuidas en orientación octogonal para generar un campo uniforme de gran volumen.

43.4.1 Array magnético principal

- **8× Ψ-Coil-M-100×300**, dispuestas radialmente a 45°.
- Montadas sobre el anillo exterior de la cámara.
- Sincronizadas por el C-Layer (CLK-Ψ + SYNC-0) del controlador maestro.

43.4.2 Campo resultante

- Campo axial B_z uniforme: **6–12 mT**
- Campo radial B_r ajustable: ±1–2 mT
- Uniformidad interior:
  - ±3% en Ø 300 mm
  - ±5% en Ø 500 mm
- Frecuencia ajustable: 1–10 kHz

43.4.3 Modo rotatorio

- Patrón 0°/45°/90°/.../315°
- Activa un campo rotante cuárquico.
- Útil para estudiar estructuras helicoidales internas y acoplamientos complejos.

43.5 Arquitectura sensorial

La cámara incluye **sensores Ψ volumétricos** basados en la serie S.

43.5.1 Sensor vertical

- **1× Ψ-Coil-S-100×300**
- Montado en eje vertical (centro).
- Mide coherencia Ψ en profundidad.

43.5.2 Sensores radiales (opcional)

- **4× Ψ-Coil-S-50×200**
- Insertados en paredes laterales.
- Permiten reconstrucción tomográfica cuárquica.

43.5.3 Resolución global

- Sensibilidad $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-5}$
- Modo integrado: 10^{-6}
- Resolución espacial 10–20 mm
- Capacidad 3D mediante fusión de datos de múltiples sensores.

43.6 Subsistema de fuerza (opcional)

La cámara puede equiparse con actuadores cuárquicos para:

- Manipulación sin contacto
- Levitación de objetos medianos
- Impulsos controlados internos

Configuración estándar:

- **2× Ψ-Coil-P-100×300-LV** en ejes opuestos
- Fuerza combinada continua: **0.6 N**
- Fuerza combinada boost: **1.4 N**

Permite mover objetos dentro de la cámara para análisis dinámico.

43.7 Control del sistema

43.7.1 Controlador maestro

Ψ-Control-Chamber-Board (XL Variant)
Funciones:

- Control digital de 8 canales M sincronizados.
- Control vectorial de 2 canales P.
- Lectura de 1× S-100×300 + 4× S-50×200.
- PLL maestro con jitter $< 0.1\%$.
- MPPT-Ψ para generación interna.
- Comunicación: USB, Ethernet, CAN.
- Modo multi-chamber (sincronización entre varias cámaras).

43.7.2 Panel técnico

- LEDs de coherencia.
- Indicador de uniformidad.
- Monitor de temperatura.
- Control manual de fase B.
- Botón SYNC-0.

43.8 Modos de operación

43.8.1 Modo Uniform-Field

- Genera volumen uniforme de B_z (6–12 mT).
- Para análisis en materiales y objetos grandes.

43.8.2 Modo Rotating-Field

- Campo B rotante en el interior.
- Estudia respuesta Ψ dinámica.

43.8.3 Modo Tomography-Ψ

- Sensores laterales + sensor vertical.
- Genera mapas 3D de coherencia y densidad interna.
- Ideal para inspección no destructiva avanzada.

43.8.4 Modo Resonance-Scan

- Barredura de fase/frecuencia.
- Identificación de resonancias internas de objetos grandes.

43.8.5 Modo Levitation-Internal

- Uso de P para levitar/centrar objetos en el centro de la cámara.
- Estudio de dinámica sin contacto.

43.8.6 Modo Active-Transport

- Secuencia programada de fuerzas P para mover objetos dentro de la cámara.

43.9 Prestaciones globales

Parámetro	Valor
Volumen de campo uniforme	Ø 300 mm × 300 mm
Volumen total útil	Ø 500 mm × 600 mm
Campo B	6–12 mT
Uniformidad	±3–5%
Sensibilidad Ψ	10^{-5} (10^{-6} integrado)
Fuerza combinada (opcional)	0.6 N (cont.), 1.4 N (boost)
Frecuencia	1–10 kHz
Ruido	0 dB
Vida útil	$>$ 100k h

43.10 Aplicaciones industriales y científicas

43.10.1 Materiales avanzados

- Mapear defectos grandes.
- Identificar tensiones internas.
- Estudiar anisotropías cuárquicas.

43.10.2 Obra civil / construcción

- Inspección de hormigón polimérico, piedra, cerámica.
- Identificación de cavidades o irregularidades.
- Control de calidad en prefabricados.

43.10.3 Energía y electromagnetismo

- Estudio de dispositivos EM en campo cuárquico.
- Ensayos de interacción Ψ-materia.

43.10.4 Aeronáutica y automoción

- Inspección de piezas grandes sin desmontaje.
- Prueba de integridad estructural.

43.10.5 Investigación fundamental

- Estudio de ondas cuárquicas en volúmenes macroscópicos.
- Dinámica de coherencia a gran escala.
- Formación de patrones complejos B-Ψ.

44 Ψ-Mesh-Net

44.1 Distributed Coherent Quarkic Sensor Network

44.1.1 Definición Oficial – v1.0

44.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Mesh-Net** es la **primera red distribuida de sensores** Ψ, diseñada para:

- Mapear perturbaciones de coherencia en espacios amplios.
- Registrar variaciones temporales y espaciales del campo Ψ.
- Correlacionar señales entre nodos para obtener tomografía ambiental cuárquica.
- Monitorizar estructuras, laboratorios, naves industriales o áreas amplias.
- Integrarse con cámaras Ψ, actuadores y sistemas de segunda generación.

Es, en esencia, **la capa de percepción distribuida del ecosistema cuárquico**.

44.3 Arquitectura general del sistema

Un despliegue **Ψ-Mesh-Net** consta de:

- **N nodos Ψ-Sense Units** (basados en S-30×100 o S-50×200).
- **Ψ-Hub** como concentrador maestro.
- **Bus cuárquico distribuido ISA-Ψ-COHERENT** (reducido, onda portadora).
- **Sincronización de fase por "CLK-Ψmesh"**.
- **Canal digital paralelo** (LAN/CAN/WiFi industrial).

El diseño mantiene **coherencia global**, incluso con decenas de nodos.

44.4 Nodos de la red: Ψ-Sense Unit

Cada nodo es un **sensor Ψautónomo**, con:

- **1× Ψ-Coil-S-30×100** (versión doméstica/estándar), *o*
- **1× Ψ-Coil-S-50×200** (versión industrial).

44.4.1 Funciones de cada nodo

- Medida local de $\Delta\Psi/\Psi$.
- Medida de fluctuaciones transitorias.
- Modo "foco" (alta sensibilidad en 1 punto).
- Modo "scan" (promediado).
- Transmisión directa al Ψ-Hub.
- Participación en sincronía de fase.

44.4.2 Hardware

- Microcontrolador industrial.
- Mini-PLL para CLK-Ψlocal.
- Alimentación vía 12 V o Ψ-Link.
- LEDs: OK / ALERTA / RETRANSMITIENDO.

44.5 Controlador maestro: Ψ-Hub

El **Ψ-Hub** es el cerebro de la red.
Incluye:

- PLL maestro (1–10 kHz).
- Generador del "CLK-Ψmesh".
- Fusión de datos de los nodos.
- Reconstrucción espacial 2D/3D.
- Comunicación con PC o consola técnica.
- Gestión de alarmas y anomalías.

44.5.1 Interfaz

- LAN/CAN/WiFi industrial.
- USB para pruebas.
- ISA-Ψ-COHERENT para sincronía.

44.6 Topología de red

Tres topologías oficiales:

44.6.1 Estrella (Star-Ψ)

- Ψ-Hub en el centro.
- Nodos radiales.

44.6.2 Malla (Full Mesh-Ψ)

- Cada nodo comunica con otros próximos.
- Baja latencia.

44.6.3 Anular (Ring-Ψ)

- Coherencia excepcional.
- Detecta perturbaciones transitorias en secuencia.

44.7 Prestaciones

Parámetro	Valor
Nodos máximos	32 por Ψ-Hub (ampliable a 256)
Rango de medida	$\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-6} - 10^{-5}$
Resolución temporal	hasta 200 Hz
Sincronía de fase	$\pm 1^\circ$ entre nodos
Latencia	2–5 ms
Área cubierta	10 m^2 a 10 000 m^2
Topologías	Estrella, Malla, Anillo

44.8 Modos de operación

44.8.1 Modo Coherence Map

Mapa 2D/3D de coherencia ambiental.

44.8.2 Modo Stress-Watch

Detección continua de micro-cambios estructurales.

44.8.3 Modo Anomaly-Trigger

Detección de eventos abruptos de $\Delta\Psi/\Psi$.

44.8.4 Modo Tracking-Ψ

Identificación de movimientos por su firma Ψ.

44.8.5 Modo Chamber-Sync

Integración con:

- Ψ-Field-Chamber-XL
- Ψ-Core-Array-1000
- Ψ-Lift-Unit-300

44.9 Aplicaciones prácticas

44.9.1 Ingeniería civil

- Monitorización de puentes y edificios.
- Detección de tensiones internas sin contacto.

44.9.2 Seguridad técnica

- Presencia sin IR ni radar.
- Anomalías materiales en almacenes/laboratorios.

44.9.3 Industria

- Monitorización distribuida.
- Control de calidad continuo.

44.9.4 Investigación avanzada

- Fluctuaciones ambientales.
- Mapeo longitudinal del campo Ψ.

44.9.5 Integración con cámaras Ψ

- Extiende cámaras XL al exterior.
- Hibridación interior + exterior.

44.10 Diseño físico oficial

44.10.1 Nodo Ψ-Sense Unit

- Caja 80×50×20 mm (S-30×100) o 110×60×25 mm (S-50×200).
- Montaje en pared, techo o soporte.
- Consumo < 1 W.

44.10.2 Ψ-Hub

- Caja 160×120×40 mm.
- Puertos LAN/CAN/USB.
- LEDs de red y coherencia.

45 Ψ-Autonomous-Platform

45.1 Self-Guided Quarkic Operational Unit

45.1.1 Definición Oficial – v1.0

45.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Autonomous-Platform** es la **primera unidad cuárquica autosuficiente**, capaz de:

- **Percibir** su entorno mediante sensores Ψ.
- **Analizar** patrones y variaciones del campo Ψsin intervención humana.
- **Decidir** acciones internas (fuerza, orientación, estado, alarmas).
- **Actuar** sobre módulos M y P sin supervisión.
- **Aprender** perfiles básicos mediante memoria de coherencia.
- **Operar indefinidamente** alimentándose de sus propios módulos G.

Marca el paso de "hardware Ψ" a **sistemas inteligentes basados en coherencia cuárquica**.

45.3 Arquitectura general

La unidad integra:

- **Percepción** → sensores Ψ(familia S).
- **Decisión** → lógica cuárquico-digital (controller autónomo).
- **Acción** → módulos P y M de control vectorial.
- **Energía** → G-coils internas de alimentación continua.
- **Memoria** → almacenamiento persistente de perfiles Ψ.
- **Comportamiento** → máquinas de estado Ψ.

45.3.1 Subsistema de percepción

45.3.2 Sensores oficiales

- **1× Ψ-Coil-S-50×200** (sensor primario)
- **2× Ψ-Coil-S-30×100** (sensores auxiliares)
- Fusión sensorial → reconstrucción del entorno inmediato.
- Sensibilidad $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-5}$ → integrado $\approx 10^{-6}$.

Funciones:

- Detección de proximidad.
- Detección de movimiento.
- Detección de densidad.
- Detección de anomalías cuárquicas.
- Mapeo parcial del éter local.

45.3.3 Subsistema de energía

45.3.4 Alimentación interna autónoma

- **2× Ψ-Coil-G-50×200-25W** → 50 W continuos.
- MPPT-Ψdual.
- Regulación interna: 5/12/24 V.

No depende de baterías, red eléctrica, ni recarga.

45.3.5 Subsistema de acción

45.3.6 Actuadores cuárquicos

- **2× Ψ-Coil-P-100×300-LV** → actuadores principales.
- **1× Ψ-Coil-M-100×300** → estabilización y modulación.

Capacidades:

- Fuerza continua combinada: 0.6 N.
- Fuerza boost combinada: 1.4 N.
- Control vectorial.
- Ajustes dinámicos de fase.
- Modos impulso / levitación / amortiguación.

45.3.7 Subsistema de control autónomo

El cerebro: **Ψ-AutonomyBoard**

- MCU industrial ARM.
- Coprocesador para señales Ψ(DAC/ADC + filtrado).
- PLL maestro.
- ISA-Ψinterno (control de M, P, S, G).
- Memoria de perfiles: 16–64 MB.
- Sistema operativo mínimo: **Estado-Ψ-OS**.

45.4 Capas de autonomía

La plataforma opera como **máquinas de estado cuárquico**:

45.4.1 Estado 0 — Idle-Coherent

- Percepción mínima.
- Sensores Ψen vigilancia.
- Módulos G en régimen económico.

45.4.2 Estado 1 — Explore-Ψ

- Recorrido sensorial (S-50×200 + S-30×100).
- Reconstrucción continua del entorno.
- Mapa probabilístico de firmas Ψ.
- Construcción del "mapa de coherencia local".

45.4.3 Estado 2 — Decision-Ψ

Reacciona a:

- $\Delta\Psi/\Psi$
- Velocidad de variación
- Fase relativa local
- Patrón espacial

Acciones:

- Mantener
- Alinear

- Repeler
- Atraer
- Estabilizar
- Detener P
- Activar alarma
- Grabar perfil

45.4.4 Estado 3 — Actuate-Ψ

Acciones:

- Ajuste fino (± 0.1 N)
- Impulso breve (boost)
- Control vectorial
- Levitación / estabilización
- Modulación de campo

45.4.5 Estado 4 — Learn-Coherence

- Guarda patrones encontrados.
- Construye "memoria de coherencia".
- Compara con perfiles previos.
- Detecta cambios en estructuras/personas/objetos.
- Se adapta para mejorar precisión.

45.4.6 Estado 5 — Alert-Ψ

Condiciones:

- Anomalía fuerte.
- Cambio brusco $\Delta\Psi/\Psi$.
- Perturbación no reconocida.

Acciones:

- Señal sonora/visual.
- Fuerza de aislamiento.
- Registro y envío (opcional).

45.5 Capacidades operativas

Función	Capacidad
Autonomía energética	completa, sin red
Sensores	3 S-coils
Resolución Ψ	10^{-5}–10^{-6}
Fuerza	0.6–1.4 N
Control posición	$\pm$0.2 mm
Velocidad respuesta	$<$10 ms
Aprendizaje	perfiles persistentes
Volumen operativo	esfera de 40–80 cm

45.6 Modos de despliegue

45.6.1 Modo Mesa

- Funcionamiento estático.
- Para laboratorios o vigilancia de objetos sensibles.

45.6.2 Modo Pared

- Monitorización de estructuras.
- Vigilancia de coherencia ambiental.

45.6.3 Modo Coherency-Desk

- Integración en mobiliario.

45.6.4 Modo Integración con Mesh-Net

- Actúa como nodo maestro.
- Conecta con hasta 8 nodos secundarios.

45.7 Aplicaciones reales

- Vigilancia técnica sin contacto.
- Monitorización de variaciones en materiales.
- Estaciones de ensayo de levitación.
- Controladores cuárquicos para prototipos.
- Robótica cuárquica inicial (sin ruedas, sin engranajes).
- Sistemas de seguridad no convencionales.
- Inteligencia cuárquica mínima para laboratorios.

46 Ψ-Locomotion-Unit

46.1 Quarkic Motion Platform – No Wheels, No Rotors, No Contact

46.1.1 Definición Oficial – v1.0

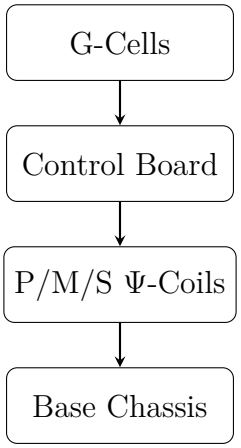


Figure 14: Standard assembly layout of a Ψ-unit.

46.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Locomotion-Unit** es la **primera plataforma móvil cuárquica**, capaz de desplazarse en un plano o volumen mediante:

- Gradientes Ψcontrolados
- Impulsos de fuerza P
- Campos magnéticos coherentes M
- Secuencias de fase y desfasaje
- Control autónomo de movimiento

No usa ruedas, motores, engranajes, hélices ni levitación aerodinámica. Se desplaza aplicando **fuerza Ψpura**, generada y orientada internamente.

Este es el **punto de nacimiento de la robótica cuárquica real**.

46.3 Arquitectura general

La plataforma consiste en:

- Un chasis ligero.
- Actuadores P en orientación múltiple.

- Coils M para estabilización y orientación.
- Sensores S para percepción.
- G-coils internos para energía.
- Controlador autónomo basado en la lógica del Ψ-AutonomyBoard.

La arquitectura combina **P + M + S + G + Autonomía** en un cuerpo compacto.

46.4 Configuración de actuadores

46.4.1 Módulos P (fuerza)

- **3× Ψ-Coil-P-100×300-LV** dispuestos en triángulo equilátero (120° entre ellos).

Cada P produce:

- Fuerza continua ≈ 0.31 N
- Fuerza boost ≈ 0.70 N

Combinados permiten:

- Movimiento lineal en cualquier dirección del plano.
- Impulso rotacional.
- Aceleraciones pequeñas pero acumulables.
- Movimiento suave sin contacto.

46.4.2 Módulo M (orientación)

- **1× Ψ-Coil-M-100×300** para:
  - estabilización
  - control de orientación
  - corrección dinámica
  - mantenimiento de fase entre actuadores

46.5 Sensores (S-Coils)

Para percepción del entorno:

- **1× Ψ-Coil-S-50×200** (frontal)
- **2× Ψ-Coil-S-30×100** (laterales)

Capacidades:

- Detección de obstáculos por firma Ψ.
- Detección de densidades y proximidades.
- Mapeo del entorno 0–50 cm.
- Generación de un patrón 3D simple.

46.6 Subsistema de energía (G)

- **2× Ψ-Coil-G-50×200-25W** → 50 W continuos.

Suficiente para alimentar:

- 3× P
- 1× M
- 3× S
- CPU autónoma
- Comunicación

Sin baterías. Sin recarga. Duración operacional: **indefinida**.

46.7 Control y comportamiento

El cerebro es el **Ψ-AutonomyBoard** con firmware específico de locomoción.

46.7.1 Capas de control

1. **Control de fase-Ψ** Mantiene coherencia entre P → secuencias 0°/120°/240°.
2. **Control de fuerza vectorial** Genera un vector resultante en la dirección deseada.
3. **Control de estabilidad** M compensa desviaciones y mantiene orientación horizontal.
4. **Planificación básica**
    - Evita obstáculos.
    - Selecciona trayectorias.
    - Sigue rutas o líneas marcadas.
5. **Memoria de coherencia**
    - Aprende obstáculos persistentes.
    - Mejora precisión con uso.

46.8 Modos de movimiento

46.8.1 Modo Glide-Ψ(deslizamiento)

- Movimiento suave continuo.
- Velocidad: 1–4 cm/s.
- Ideal superficies lisas.

46.8.2 Modo Hop-Ψ(micro-impulsos)

- Pulsos de P.
- Avances 1–5 mm.
- Útil en superficies rugosas.

46.8.3 Modo Hover-Ψ(semi-levitación)

- Reduce fricción de contacto.
- Permite giro sobre su eje.

46.8.4 Modo Rotate-Ψ

- Giro aplicando Δfase entre P.
- Velocidad 10–60°/s.

46.8.5 Modo Obstacle-Avoid

- Detecta obstáculos.
- Mantiene distancia 5–10 cm.
- Reorienta trayectoria.

46.8.6 Modo Autonomous-Patrol

- Patrulla continua.
- Mapa cuárquico del entorno.
- Detección de anomalías Ψ.

46.9 Prestaciones de movimiento

Capacidad	Valor
Velocidad típica	1–4 cm/s
Velocidad máxima (boost)	6–8 cm/s
Aceleración	baja pero continua
Giro	10–60°/s
Precisión de trayectoria	±1 cm
Autonomía energética	ilimitada
Volumen operativo	plano 1×1 m o sala pequeña

46.10 Diseño físico

46.10.1 Chasis

- Plataforma circular Ø 250 mm **o**
- Plataforma triangular 300 mm lateral.

Material:

- Fibra + composite.
- Amortiguación interna.
- Placa inferior de baja fricción.

46.10.2 Montaje de coils

- P-coils inclinadas 15° hacia el exterior.
- M vertical.
- S incrustadas en el borde.

46.10.3 Panel técnico

- LEDs: COHERENCE / MOVE / ALERT / SYNC
- Puerto USB técnico
- Interruptor general Ψ

46.11 Aplicaciones

- Robótica cuárquica experimental.
- Plataformas autoestables.
- Exploración en túneles y cámaras.
- Sistemas de vigilancia sin contacto.
- Demostradores de locomoción sin ruedas.
- Educación avanzada.
- Futuras plataformas cuárquicas móviles mayores.

47 Ψ-Station-Core

47.1 Central Quarkic Field & Control Node – 3rd Generation

47.1.1 Definición Oficial – v1.0

47.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Station-Core** es la **primera estación cuárquica central de tercera generación**, diseñada para:

- Dirigir campos Ψ estructurados a gran escala.
- Integrar sensores, actuadores, nodos mesh y unidades autónomas.
- Analizar volúmenes amplios mediante coherencia, fase y dinámica.
- Controlar dispositivos Ψ distribuidos en tiempo real.
- Funcionar como núcleo de investigación o infraestructura industrial.
- Actuar como "torre de control cuárquica".

Es el equivalente, en la tecnología Ψ, a una **estación base**, **servidor central** y **generador de campo**, fusionados en un solo cuerpo.

47.3 Arquitectura general

La estación combina:

- **Generación masiva (G)**
- **Campos estructurados (M)**
- **Fuerza y manipulación (P)**
- **Sensado volumétrico (S)**
- **Control distribuido (Mesh-Net)**
- **Coordinación de unidades autónomas**
- **Interfaz hombre–máquina cuárquica**
- **Capas de seguridad**

47.4 Subsistemas fundamentales

47.4.1 Generación (G)

Incluye:

- **4× Ψ-Coil-G-50×200-25W**

Capacidad total: **100 W cuárquicos continuos**.
Funciones:

- Alimentar toda la estación y nodos externos.
- Control dual redundante MPPT-Ψ.
- Modo ECO y modo PEAK.

47.4.2 Campo estructurado (M)

Estructura principal:

- **8× Ψ-Coil-M-100×300**, distribuidas en corona.

Perfiles disponibles:

1. Uniforme
2. Gradiente axial
3. Cuadrupolar
4. Octupolar
5. Campo rotatorio 360°
6. Campo pulsado sincronizado

Valores:

- B_z: 6–12 mT
- B_{rotante}: 2–6 mT
- Control de fase: ±1°

47.4.3 Fuerza (P)

Módulos instalados:

- **2× Ψ-Coil-P-100×300-LV**
- Fuerza continua combinada: 0.6 N
- Fuerza boost: 1.4 N

Usos:

- Manipulación sin contacto.
- Ajustes finos dentro del volumen de trabajo.
- Interacción con objetos o prototipos en mesa técnica.

47.4.4 Sensores (S)

La estación integra un conjunto sensorial volumétrico:

- **1**× **Ψ-Coil-S-100×300** (eje vertical)
- **4**× **Ψ-Coil-S-50×200** (laterales)
- **2**× **Ψ-Coil-S-30×100** (alta resolución)

Sensibilidad integrada: $\sim 10^{-6}$.
Funciones:

- Tomografía cuárquica.
- Detección de anomalías.
- Sensado 3D del campo.
- Seguimiento de unidades autónomas.

47.5 Subsistema de control general

47.5.1 Ψ-Station-Control Board

Funciones:

- Control sincronizado de 8 M.
- Control vectorial de 2 P.
- Gestión de 7 sensores S.
- Comunicación con Mesh-Net.
- Coordinación de hasta 12 unidades autónomas.
- Fusión de datos 3D–Ψ.
- Generación de campos estructurados.
- Diagnóstico cuárquico continuo.

Procesamiento:

- CPU industrial multicore.
- Coprocesador Ψ-DSP.
- Memoria 128–512 MB.
- Firmware modular de 3ª generación.

47.6 Volumen operativo

- **Volumen útil: Ø 600 mm × 400 mm**
- Campo central uniforme (±5%)
- Zona de manipulación dinámica
- Zona de escaneo vertical
- Perímetro con S-coils

Adecuado para:

- Prototipos
- Objetos grandes
- Materiales densos
- Robots cuárquicos

47.7 Modos de operación

47.7.1 Modo Field-Platform

Generación de campo estable.

47.7.2 Modo Analysis-Ψ

Tomografía cuárquica 3D.

47.7.3 Modo Manipulation-Ψ

Actuadores P + orientación M.

47.7.4 Modo Sync-Net

Nodo maestro de Mesh-Net y unidades autónomas.

47.7.5 Modo Experiment-Ψ

Resonancias, gradientes, campos rotantes.

47.7.6 Modo Multi-Core

Varias Station-Core sincronizadas.

47.8 Diseño físico

- Torre corta industrial.
- Dimensiones: 450×450 mm base; 400 mm altura.
- Panel técnico frontal.
- LEDs de estado global.
- Acceso rápido a S y P.
- Carcasa industrial de composite.

47.9 Aplicaciones directas

- Investigación avanzada.
- Control industrial de gran formato.
- Centros cuárquicos.
- Plataformas educativas y museísticas.
- Integración con cámaras XL.
- Robótica cuárquica.
- Energía experimental.

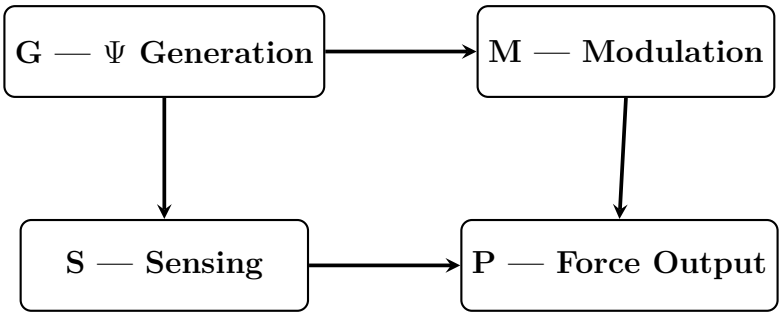


Figure 15: Two-line compact schematic for a Ψ-system.

48 Ψ-Structural-Grid

48.1 Large-Scale Embedded Quarkic Structural Network

48.1.1 Definición Oficial – v1.0

48.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Structural-Grid** es la **primera retícula cuárquica integrada en estructuras arquitectónicas o industriales**, diseñada para:

- Monitorizar tensiones internas en tiempo real.
- Amortiguar vibraciones y resonancias.
- Detectar anomalías de coherencia Ψ en muros, vigas, cubiertas o recintos.
- Integrarse con Mesh-Net y Station-Core.
- Estabilizar dinámicamente grandes superficies.
- Crear "zonas cuárquicas" dentro de edificios, laboratorios y naves.

Es el sistema que convierte cualquier estructura en un **sistema cuárquico vivo**.

48.3 Arquitectura general

La infraestructura se compone de tres capas:

1. **Nodos estructurales S-Grid** (sensores Ψ empotrados).
2. **Actuadores P-Grid** (fuerza distribuida).
3. **Cables cuárquicos M-Grid** (control de fase y campo).

Todos vinculados al **Ψ-Grid-Hub** (controlador local) y, opcionalmente, a una **Ψ-Station-Core**.

48.4 Nodos S-Grid (sensores empotrables)

48.4.1 Hardware

- **Ψ-Coil-S-30×100-Flat** (versión comprimida en forma de losa).
- Espesor total: **12 mm**.
- Montaje:
  - detrás de paneles,
  - dentro de paredes,
  - bajo suelos técnicos,
  - en vigas o columnas.

48.4.2 Prestaciones

- Sensibilidad $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-6}$.
- Alcance efectivo: 30–60 cm.
- Respuesta: 50–200 Hz.
- Auto-calibración temporal.

Cada nodo crea un **voxel cuárquico** dentro de la estructura.

48.5 Actuadores P-Grid (fuerza distribuida)

48.5.1 Hardware

- **Ψ-Coil-P-Mini-Grid (20×80 mm)**
- Fuerza continua: 0.05–0.10 N.
- Fuerza boost: 0.20 N.

48.5.2 Funciones

- Amortiguar vibraciones.
- Desplazar microcomponentes estructurales.
- Generar esfuerzos opuestos a resonancias.
- Estabilización activa de paneles y vigas.
- Aislamiento cuárquico de maquinaria sensible.

Distribuidos cada 0.5–2 m según criticidad.

48.6 Conductores M-Grid (campo y fase)

48.6.1 Hardware

- **Cintas M de conducción cuárquica** basadas en:
  - micro-Ψ-Coils lineales,
  - patrones de fase distribuidos.
- Funcionan como "cableado cuárquico" en muros y techos.

48.6.2 Funciones

- Mantener coherencia entre nodos.
- Transmitir fase (CLK-Ψ-Grid).
- Crear gradientes internos Ψ en la estructura.

48.7 Controlador central: Ψ-Grid-Hub

Unidad empotrada (panel 200×150×40 mm):

- 8–64 canales S.
- 8–32 canales P.
- Generación de fase M.

- Procesado local de tensiones.
- Interfaz con Station-Core o Mesh-Net.
- Alarmas y registro continuo.

48.8 Modos de operación

48.8.1 Structural-Watch

Monitorización 24/7 de tensiones internas. Detecta cambios lentos o acelerados.

48.8.2 Vibration-Damping

Actuadores P suprimen resonancias estructurales. Reducción típica: 40–70 %.

48.8.3 Coherence-Scan

Reconstrucción de densidades internas (tomografía cuárquica estructural).

48.8.4 Anomaly-Trigger

Saltos de $\Delta\Psi/\Psi \rightarrow$ alarma. Ideal para grietas internas, impactos, cambios térmicos y deformaciones ocultas.

48.8.5 Station-Sync

Sincronía directa con una Ψ-Station-Core. La estructura actúa como ampliación del volumen operativo.

48.9 Prestaciones del sistema

Parámetro	**Valor**
Sensibilidad volumétrica	10^{-6} integrado
Alcance estructural	hasta 20–40 m^2 por hub
Nodos por Grid-Hub	8–64
Actuadores P por Grid-Hub	8–32
Reacción de amortiguación	< 10 ms
Reducción vibracional	40–70 %
Vida útil	$> 100{,}000$ h
Operación	silenciosa, sin mantenimiento

48.10 Aplicaciones directas

- Edificios inteligentes.
- Laboratorios cuárquicos.
- Naves industriales.
- Centros de datos.
- Muros de contención y vigas críticas.
- Sensado cuárquico ambiental.
- Aislamiento dinámico de maquinaria.
- Monitorización antisísmica.
- Integración con Mesh-Net para mapeo macroscópico.

49 Ψ-Ambient-Field

49.1 Whole-Room Quarkic Environmental Control System

49.1.1 Definición Oficial – v1.0

49.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Ambient-Field** es la **primera plataforma capaz de gestionar el campo Ψ de un espacio completo**, permitiendo:

- Crear un **ambiente cuárquico estable** en salas de cualquier tamaño.
- Suavizar fluctuaciones del campo Ψ en espacios habitados.
- Monitorizar tensiones cuárquicas y perturbaciones.
- Interactuar con personas, objetos y dispositivos dentro del recinto.
- Servir como capa base para robótica cuárquica, instrumentos y laboratorios.
- Integrar Mesh-Net, Station-Core, Autonomous y Structural-Grid.

En términos prácticos: **conversión de cualquier sala en un recinto cuárquico activo**.

49.3 Arquitectura general del sistema

La Ψ-Ambient-Field se compone de cuatro subsistemas:

1. **Generación ambiental G-Ambient**
2. **Modulación y coherencia M-Ambient**
3. **Sensado espacial S-Ambient**
4. **Control y coordinación A-Ambient**

Cada uno cubre volúmenes interiores de 20–200 m^2 según configuración.

49.4 Generación ambiental: G-Ambient

49.4.1 Hardware principal

- **4× Ψ-Coil-G-50×200-25W** (100 W totales)

49.4.2 Colocación

- Esquinas o pared a media altura.
- Orientación radial para cobertura homogénea.

49.4.3 Función

- Mantener energía cuárquica de base estable.
- Alimentar M-Ambient y S-Ambient.
- Funcionamiento continuo y silencioso.

49.5 Modulación ambiental: M-Ambient

49.5.1 Hardware

- **8× Ψ-Coil-M-100×300** distribuidas en el perímetro.
- Opciones de 4, 6 u 8 según tamaño de sala.

49.5.2 Función

- Crear campo Ψ estructurado ambiental.
- Compensar fluctuaciones espontáneas.
- Definir patrones:
  - Uniforme
  - Gradiente

  - Cuadrupolar
  - Rotatorio (360°)
  - Pulso sincronizado

49.5.3 Valores típicos

- Campo ambiental: 3–8 mT.

49.6 Sensado ambiental: S-Ambient

49.6.1 Hardware

- **4**× **Ψ-Coil-S-50×200** en paredes.
- **1**× **Ψ-Coil-S-100×300** en techo o suelo.
- Opcional: nodos S-Grid empotrados.

49.6.2 Capacidades

- Sensibilidad $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-6}$.
- Detección de movimiento.
- Identificación de objetos densos.
- Mapeo cuárquico 3D del espacio.
- Monitorización del equilibrio ambiental.

Volumen cubierto: **20–150 m**^{2}.

49.7 Control ambiental: A-Ambient

49.7.1 Hardware

Ψ-Ambient-Control-Board (controlador maestro).

49.7.2 Funciones

- Gestionar G, M y S en tiempo real.
- Coordinar Mesh-Net y Station-Core.
- Mantener coherencia ambiental estable.
- Calibración automática de sala.
- Ejecución de modos complejos.

49.7.3 Interfaz

- LAN/WiFi industrial
- USB
- Bus ISA-Ψ-Ambient
- Compatible con domótica cuárquica

49.8 Modos de operación

49.8.1 Stable-Ambient

Campo ambiental estable y coherente.

49.8.2 Clean-Field

Reducción extrema de ruido cuárquico ambiental.

49.8.3 Living-Ambient

Optimización para espacios habitados.

49.8.4 Dynamic-Ambient

Campo modulado en fase/frecuencia.

49.8.5 Interaction-Ambient

Interacción con personas u objetos mediante su firma Ψ.

49.8.6 Security-Ambient

Detección de intrusiones o anomalías Ψ.

49.8.7 Station-Sync

Sincronización del cuarto con una Ψ-Station-Core.

49.9 Prestaciones globales

49.10 Aplicaciones reales

49.10.1 Investigación

- Laboratorios cuárquicos.
- Cámaras limpias Ψ.
- Ensayos de resonancia ambiental.

Parámetro	Valor
Área cubierta	20–150 m^2
Campo ambiental	3–8 mT
Uniformidad	$\pm$5–10 %
Sensibilidad	10^{-6} integrado
Tiempo de reacción	< 10 ms
Ruido mecánico	0 dB
Vida útil	$> 100{,}000$ h
Operación	continua y estable

49.10.2 Industria

- Control de calidad ampliado.
- Optimización de áreas técnicas.
- Protección contra perturbaciones externas.

49.10.3 Espacios públicos

- Museos interactivos.
- Centros educativos.
- Auditorios.

49.10.4 Seguridad

- Vigilancia silenciosa basada en coherencia.

49.10.5 Vivienda

- Ambientes estables y monitorizados.
- Integración con Structural-Grid.
- Confort cuárquico.

50 Ψ-Facility-Core

50.1 Fully Integrated Quarkic Facility System

50.1.1 Edificio / Nave Completa Operando en Coherencia Ψ

50.1.2 Definición Oficial – v1.0

50.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Facility-Core** es la **primera instalación cuárquica completa**, diseñada para convertir un edificio entero en una infraestructura autosuficiente donde:

- El campo Ψ interno está regulado.
- Las estructuras están monitorizadas 24/7.
- La vibración y las tensiones son corregidas activamente.
- Los espacios mantienen coherencia y estabilidad ambiental.
- Los dispositivos cuárquicos se coordinan entre sí.
- La energía cuárquica se distribuye de forma interna.
- Los robots cuárquicos pueden operar en el recinto.
- Se fusionan todas las capas: S, P, M, G, Autonomous, Station, Mesh, Structural, Ambient.

Este es el paso más grande hasta ahora: **un edificio completo como sistema cuárquico integrado**.

50.3 Arquitectura global del complejo

El sistema integra seis subsistemas principales:

1. **Ψ-Station-Core (núcleo central)**
2. **Ψ-Structural-Grid (red estructural empotrada)**
3. **Ψ-Ambient-Field (campo ambiental)**
4. **Ψ-Mesh-Net (red distribuida de sensores)**
5. **Ψ-Autonomous Units (nodos móviles)**
6. **Ψ-Locomotion Units (plataformas móviles)**

Todos sincronizados por un maestro de fase:

$$\text{CLK} - \Psi\text{-Facility}$$

50.4 Configuración típica de una instalación

50.4.1 Sala principal

- 1× Ψ-Station-Core
- 8× M-100×300 en corona
- 4× S-50×200 + 1× S-100×300
- Control ambiental completo (Ambient-Field)

50.4.2 Estructuras verticales y horizontales

- 32–128 nodos S-Grid empotrados
- 16–64 actuadores P-Grid
- Conductores M-Grid formando retícula

50.4.3 Cobertura ambiental

- 1 conjunto Ψ-Ambient-Field por sala
- Cobertura: 20–150 m^2 por sala

50.4.4 Percepción global

- 16–128 nodos Ψ-Mesh-Net
- Detección de coherencia en zonas, pasillos y almacenes

50.4.5 Agentes móviles

- 2–12 Ψ-Autonomous Platforms
- 1–6 Ψ-Locomotion Units
- Patrulla cuárquica 24/7

50.4.6 Energía

- 100–300 W cuárquicos (varios G-coils)
- Distribución interna por carriles Ψ
- Sin baterías; baja tensión opcional

50.5 Volumen operativo

- **Área total gestionada:** 200–2000 m^2
- **Altura compatible:** 2.5–12 m
- **Cobertura estructural:** paredes, columnas, vigas y techos
- **Campos interiores:**
  - Ambient: 3–8 mT
  - Station: 6–12 mT
  - Actuadores P: 0.3–1.4 N
- **Sensibilidad global** $\Delta\Psi/\Psi$: 10^{-6} (integrado)

50.6 Modos de operación

50.6.1 Facility-Stable

- Mantiene coherencia uniforme.
- Estabiliza vibraciones.
- Regula gradientes térmicos internos.

50.6.2 Security-Ψ

- Mapa de coherencia en tiempo real.
- Detección sin cámaras ni radar.

50.6.3 Structural-Health

- Monitorización continua.
- Detección temprana de microgrietas o deformaciones.

50.6.4 Research-Core

- Uso del volumen Station-Core.
- Modulación ambiental sincronizada.
- Robots cuárquicos como asistentes.

50.6.5 Dynamic-Field

- Campos rotatorios y estructurados.
- Coherencia multinivel entre salas.

50.6.6 Autonomous-Patrol

- Robots cuárquicos patrullando.
- Respuesta automática a anomalías.

50.6.7 Facility-Learning

- La instalación aprende perfiles Ψ.
- Autoajuste de parámetros.

50.7 Seguridad técnica y energética

- Sin cargas térmicas elevadas.
- Cero piezas móviles.
- Sin campos eléctricos intensos.
- Campo magnético moderado (< 12 mT).
- Redundancia en G, M y S.
- Apagado seguro según coherencia.

50.8 Diseño físico y distribución

50.8.1 Sala de control (opcional)

- Ψ-Station-Core
- Ψ-Grid-Hub
- Ψ-Ambient-Control
- Panel técnico
- LAN/Ψ-Bus
- Auxiliar 12 V

50.8.2 Paneles y registros

- Conductos M-Grid
- Paneles sensoriales
- Cámaras técnicas para actuadores P

50.8.3 Interfaz con el usuario

- Dashboard digital
- Botón SYNC-Ψglobal
- Control remoto (opcional)

50.9 Aplicaciones reales

50.9.1 Investigación

- Laboratorios sin vibración.
- Aislamiento cuárquico completo.
- Espacios calibrados para precisión extrema.

50.9.2 Industria

- Producción con control estructural avanzado.
- Almacenes con monitorización continua.
- Navegación cuárquica de robots.

50.9.3 Seguridad

- Vigilancia sin cámaras.
- Alertas por variaciones de coherencia.

50.9.4 Arquitectura

- Edificios estables y amortiguados.
- Control de tensiones y resonancias.
- Integración estética invisible.

51 Ψ-City-Grid

51.1 Urban-Scale Quarkic Coherence Network

51.1.1 Definición Oficial – v1.0

51.2 Propósito del sistema

La **Ψ-City-Grid** es la **primera red cuárquica a escala urbana**, diseñada para:

- Sincronizar múltiples edificios equipados con tecnología Ψ.
- Mantener coherencia cuárquica en zonas amplias (calles, campus, polígonos).
- Monitorizar tensiones internas en infraestructuras clave.
- Detectar perturbaciones ambulantes y variaciones transitorias del campo Ψ.
- Permitir navegación y operación de robots cuárquicos en exteriores.
- Integrar sensores Ψ en mobiliario urbano, farolas, postes y fachadas.
- Crear entornos urbanos cuárquicos estables, seguros y auto-monitorizados.

Con esto nace la **infraestructura cuárquica urbana**.

51.3 Arquitectura global del Ψ-City-Grid

Incluye seis capas superpuestas:

1. **Core Buildings**
   Con Facility-Core completo.
2. **Urban Mesh-Net**
   Red densa de sensores Ψ distribuidos por calles y zonas públicas.
3. **Structural-Macro Grid**
   Sensores y actuadores empotrados en puentes, pasarelas y estructuras críticas.
4. **Ambient-Urban Field**
   Campos Ψ ambientales a cielo cubierto (20–200 m).
5. **Mobile Layer**
   Robots cuárquicos y unidades autónomas en exteriores.
6. **City-Sync Master Clock**
   Distribuidor maestro de fase para toda la red urbana.

Estas seis capas forman la estructura estable del Ψ-City-Grid.

51.4 Coordinación global: Clock-Ψ-Urban

El sistema se sincroniza con un maestro de fase urbano:

$$\text{CLK} - \Psi\text{-Urban}$$

Generado desde:

- un **Ψ-Station-Core-Master**, o
- un **Cluster de Station-Core** en redundancia.

Funciones:

- Mantener coherencia cuárquica en zonas amplias.
- Asegurar fase estable para nodos M, P y S.
- Permitir navegación precisa de robots.

Jitter urbanizado: $< 2\%$ **en 1 km**.

51.5 Urban Mesh-Net

Red urbana de sensores Ψ en:

- farolas
- semáforos
- postes
- fachadas
- puentes
- túneles
- barandillas
- mobiliario urbano

Cada nodo incluye:

- **Ψ-Coil-S-30×100-Outdoor**
- Carcasa IP66
- Alimentación por Ψ-Link o 12 V
- Interfaz Mesh-Ψ

Funciones:

- Mapear coherencia de zonas.
- Detectar perturbaciones o movimiento de objetos densos.
- Proveer datos urbanos a la red.

Densidad típica:

- 1 nodo cada 20–50 m
- 100–1000 nodos por distrito

Sensibilidad urbana: $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-5}$ (hasta 10^{-6} con promediado).

51.6 Structural-Macro Grid urbano

Versión ampliada del Structural-Grid:

- Empotrado en puentes, pilares, pasarelas, estaciones, túneles.

Incluye:

- **S-Grid-XL** (S-50×200 en formato losa)
- **P-Grid-XL** (0.1–0.5 N)
- **Cintas M-Grid** longitudinales

Funciones:

- Detección temprana de tensiones.
- Amortiguación activa.
- Scan cuárquico profundo.
- Monitorización 24/7.

Cobertura típica: 1 km → 50–200 nodos estructurales.

51.7 Ambient-Urban Field

El campo ambiental urbano se genera mediante módulos:

- **Ψ-Coil-M-Tall-Format (100×400)**

Instalados en:

- farolas altas (6–12 m)
- postes de energía
- fachadas centrales
- techos de edificios clave

Funciones:

- Crear zonas urbanas de coherencia estable.
- Reducir fluctuaciones ambientales.
- Mejorar navegación de robots.
- Extender percepción cuárquica al exterior.

Campo típico: **1–3 mT**.

51.8 Mobile Layer: Robots cuárquicos urbanos

Compatible con:

- Ψ-Locomotion Units (v1)
- Ψ-Autonomous Platforms (v1)
- Modelos v2/v3 asistidos por P-coils
- Drones híbridos (P + propulsión convencional)

Funciones:

- Patrulla cuárquica.
- Inspección continua.
- Transporte ligero.
- Interacción con ciudadanos.

51.9 Modos de operación del Ψ-City-Grid

51.9.1 Urban-Stable

Coherencia estable en zonas amplias.

51.9.2 Urban-Security-Ψ

Detección de perturbaciones y movimientos inusuales.

51.9.3 Structural-Health-City

Monitorización de infraestructuras críticas.

51.9.4 Navigation-Mesh

Guía cuárquica de robots urbanos (equivalente a GPS local).

51.9.5 Festival-Ψ

Optimización ambiental para eventos multitudinarios.

51.9.6 Emergency-Ψ

Respuesta a anomalías, impactos o temblores.

51.10 Escala y capacidades

Parámetro	Valor
Cobertura	1–20 km^2
Nodos Mesh	100–5000
Nodos estructurales	50–2000
Campo ambiental	1–3 mT
Sensibilidad global	10^{-5} a 10^{-6}
Tiempo de respuesta	5–20 ms
Robots simultáneos	10–200
Vida útil	$>$ 100,000 h

52 Ψ-Region-Grid

52.1 Territorial Quarkic Coherence Backbone

52.1.1 Red Cuárquica Pan-Regional

52.1.2 Definición Oficial – v1.0

52.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Region-Grid** es la **primera red cuárquica territorial**, diseñada para:

- Conectar y sincronizar múltiples ciudades cuárquicas completas (Ψ-City-Grid).
- Mantener coherencia Ψ estable en zonas de cientos o miles de km^2.
- Monitorizar tensiones estructurales a nivel regional (puentes, túneles, presas, líneas férreas, factorías, puertos).
- Integrar infraestructuras críticas en una red cuárquica unificada.
- Coordinar robots, sensores, instalaciones y estaciones cuárquicas a escala territorial.
- Detectar anomalías, vibraciones, fallas estructurales o perturbaciones Ψ en grandes extensiones.
- Proveer un espacio cuárquico continuo para investigación, seguridad y operaciones industriales.

Es, oficialmente, la **primera columna vertebral cuárquica territorial**.

52.3 Arquitectura general del Ψ-Region-Grid

El sistema integra:

1. **Backbone de enlace entre ciudades**
2. **Nodos Ψ-Metro-Core** (uno por ciudad)

3. **Malla interurbana Mesh-Regional**
4. **Infraestructura Macro-Structural regional**
5. **Capa ambiental Regional-Field**
6. **Capa móvil territorial**
7. **Maestro de sincronía territorial: CLK-Ψ-Region**

Opera como una red coherente única.

52.4 Núcleo territorial: Ψ-Metro-Core

Cada ciudad instala un núcleo:

- Ψ-Station-Core-Master
- Cluster redundante de 2–4 Station-Cores
- Nodos City-Sync
- Puertos regionales (LAN cuárquica + radiohaul)

Funciones:

- Mantener la fase base local.
- Comunicar variaciones al backbone.
- Recibir correcciones desde el CLK-Ψ-Region.
- Sincronizar robots urbanos y sensores.

Cobertura típica: **10–30 km^2 por Metro-Core**.

52.5 Backbone regional: enlace interurbano cuárquico

52.5.1 Estructura física

Instalado a lo largo de:

- carreteras,
- vías férreas,
- líneas eléctricas,
- túneles técnicos,
- corredores verdes.

Componentes:

- **Ψ-Cables-M-Regional**
- Estaciones repetidoras **Ψ-Repeater-Stations** cada 5–20 km
- Sensores regionales S-50×200 (IP68)
- Actuadores P-Grid-XL

52.5.2 Función

- Mantener propagación de fase a larga distancia.
- Crear coherencia estable entre ciudades.
- Detectar anomalías interurbanas.
- Formar un corredor Ψ para robots móviles regionales.

Jitter permitido: $< 5\%$ **en 100 km**.

52.6 Mallado interurbano: Mesh-Regional

Nodos en:

- postes de carretera,
- estaciones de servicio,
- túneles,
- viaductos,
- zonas industriales,
- puertos y aeropuertos,
- estaciones ferroviarias.

Hardware:

- Ψ-Coil-S-50×200-Outdoor
- Comunicación radio cuárquica + Ethernet
- Sincronía con CLK-Ψ-Region

Densidad:

- 1 nodo cada 200–500 m
- 200–4000 nodos por región

Sensibilidad: $\Delta\Psi/\Psi \approx 10^{-5}$ (hasta 10^{-6} promediado).

52.7 Macro-Structural-Region

Aplicado a:

- autopistas,
- viaductos,
- puentes colgantes,
- presas,
- túneles ferroviarios,
- torres de comunicación,
- edificios estratégicos.

Componentes:

- S-Grid-XL
- P-Grid-XL
- M-Lines longitudinales

Capacidades:

- Monitorización 24/7
- Detección anticipada de tensiones
- Amortiguación de vibración
- Integración con Metro-Core y City-Grid

52.8 Capa ambiental regional: Regional-Field

Generadores:

- Ψ-Tower-Field-Units (torres de 10–30 m)
- M-Coils de 100×500 o 100×1000

Distribución: cada 1–5 km.
Campo típico:

- 0.5–2 mT en exterior

Funciones:

- Mantener coherencia cuárquica en áreas extensas.
- Armonizar zonas industriales ruidosas.
- Guiar robots móviles exteriores.

52.9 Capa móvil territorial

Incluye:

- Ψ-Autonomous-Platform (v2)
- Ψ-Locomotion-Unit (v2)
- Unidades híbridas terrestres
- Unidades aéreas híbridas

Funciones:

- Patrulla interurbana
- Inspección de infraestructuras
- Detección de anomalías Ψ
- Navegación regional guiada por backbone

52.10 Modos de operación del Ψ-Region-Grid

52.10.1 Region-Stable

Coherencia estable en cientos de km^2.

52.10.2 Region-Security-Ψ

Detección de perturbaciones a lo largo de carreteras y corredores.

52.10.3 Region-Structural-Health

Monitorización de infraestructuras críticas.

52.10.4 Region-Navigation

Navegación cuárquica a escala territorial.

52.10.5 Region-Sync-Core

Sincronía entre todos los Metro-Core.

52.10.6 Region-Emergency-Ψ

Detección de fallos, temblores, impactos o anomalías masivas.

52.11 Escala y capacidades

Parámetro	Valor
Cobertura total	200–5,000 km^2
Nodos Mesh	200–20,000
Nodos estructurales	200–10,000
Torres Ambient	20–200
Sensibilidad global	10^{-5} a 10^{-6}
Coherencia backbone	jitter $< 5\%$ en 100 km
Robots simultáneos	50–500
Vida útil	$> 100{,}000$ h

53 Ψ-Continental-Grid

53.1 Pan-Continental Quarkic Coherence Network

53.1.1 Red Cuárquica de Alcance Continental

53.1.2 Definición Oficial – v1.0

53.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Continental-Grid** es la **primera red cuárquica diseñada para cubrir un continente entero**, permitiendo:

- Conectar múltiples Ψ-Region-Grid en una infraestructura única.
- Mantener coherencia Ψ estable a lo largo de miles de kilómetros.
- Integrar infraestructuras críticas nacionales y transnacionales.
- Detectar perturbaciones o anomalías en líneas ferroviarias, autopistas, túneles alpinos, litorales, presas, redes eléctricas, puertos y aeropuertos.
- Crear una capa energética, sensorial y de control coherente a escala nacional.
- Permitir navegación cuárquica terrestre, aérea o marítima.
- Servir como columna vertebral para futuras redes globales.

Es la **primera macroinfraestructura cuárquica capaz de sostener un continente completo**.

53.3 Arquitectura general del Ψ-Continental-Grid

El sistema integra cinco estructuras:

1. **Continental Backbone**: corredores principales de coherencia Ψ.
2. **Regional Nodes**: un nodo maestro por Ψ-Region-Grid.

3. **Macro-Mesh Continental**: red sensorial distribuida por autopistas, líneas férreas, costas y desiertos.
4. **Continental Tower-Field**: torres de campo Ψ de gran formato.
5. **Continental-Sync Clock**: maestro de fase continental.

53.4 Continental Backbone

- Autopistas principales.
- Grandes líneas ferroviarias.
- Corredores de telecomunicaciones.
- Oleoductos y gasoductos.
- Líneas eléctricas de alta tensión.
- Fronteras técnicas.

53.4.1 Componentes

- **Ψ-Cables-M-XL** (conducción de fase de largo alcance).
- **Ψ-Repeater-XL** cada 20–60 km.
- **Nodos S-50×200-Extreme** (sensores IP69K).
- **Actuadores P-Macro** para amortiguación en infraestructuras masivas.

53.4.2 Prestaciones del backbone

- Coherencia mantenida: jitter $< 4\%$ por 1000 km.
- Latencia de fase: < 50 ms a escala continental.
- Cobertura lineal total: 10 000–50 000 km.

53.5 Continental Macro-Mesh

La malla sensorial continental se despliega en:

- Autopistas nacionales.
- Ejes ferroviarios.
- Corredores logísticos.
- Litorales.
- Fronteras remotas.
- Desiertos, montañas, altiplanos.

- Parques industriales y puertos.

Hardware:

- Ψ-Coil-S-HeavyDuty (50×200)
- Comunicación híbrida: radio cuárquica, LoRa industrial, fibra regional.

Densidad:

- 1 nodo cada 300–2000 m
- Total: 5000–200 000 nodos por continente

Sensibilidad integrada: 10^{-5}–10^{-6}.

53.6 Regional Nodes (Metro-Core Territorial)

Cada región conecta a un nodo continental:

- Módulo **Ψ-Region-Bridge**
- Triple redundancia: 3× Station-Core-Master
- Enlace continuo con el Continental-Sync

Funciones:

- Mantener coherencia regional.
- Servir de puente entre backbone y ciudades.
- Estabilizar campos en distancias amplias.
- Garantizar continuidad transfronteriza.

53.7 Continental Tower-Field

Torres de gran formato:

- Altura: 20–60 m
- M-Coils: 100×1000 mm
- Campo ambiental: 0.2–1.5 mT
- Alcance: 2–10 km por torre

Ubicación típica:

- Zonas elevadas
- Puertos estratégicos

- Montañas bajas
- Centros logísticos
- Fronteras naturales
- Zonas industriales

Funciones:

- Compensar ruido Ψ continental.
- Asegurar sincronía ambiental.
- Proveer referencia de fase.

53.8 Continental-Sync Clock (CLK-Ψ-Continental)

El sistema de sincronía más amplio construido.
Generado desde:

- Cluster de 4–12 Ψ-Station-Core-Continental
- Centro técnico protegido

Funciones:

- Distribuir fase estable a todo el continente.
- Sincronizar backbone, macro-mesh, torres y nodos regionales.
- Mantener coherencia en miles de km^2.
- Asegurar continuidad entre países.

Estabilidad:

- Jitter continental $< 3\%$ en 3000 km
- Deriva $< 0.1°$/minuto
- Reajuste dinámico automático

53.9 Capa móvil continental

Incluye:

- Robots terrestres autónomos.
- Plataformas híbridas carretera+Ψ.
- Vehículos ferroviarios asistidos por coherencia.
- Drones de largo alcance estabilizados por Ψ.
- Plataformas marítimas costeras cuárquicas.
- Sistemas aéreos con navegación Ψ-Navigation.

Capacidades:

- Navegación continental sin GPS.
- Patrulla e inspección continua.
- Detección de anomalías Ψ.
- Sincronización perfecta con CLK-Ψ-Continental.

53.10 Modos operativos del Ψ-Continental-Grid

53.10.1 Continental-Stable

Coherencia base en todo el continente.

53.10.2 Continental-Security-Ψ

Detección de perturbaciones en infraestructuras críticas.

53.10.3 Continental-Structural-Health

Monitorización a gran escala.

53.10.4 Ψ-Navigation-Continental

Sustitución cuárquica de GPS/GLONASS/Galileo.

53.10.5 Continental-Drift-Compensator

Corrección de fluctuaciones lentas del campo interregional.

53.10.6 Continental-Emergency-Ψ

Respuesta ante anomalías continentales.

53.11 Escala y capacidades

Parámetro	Valor
Cobertura	0.5–15 millones km^2
Nodos Mesh	5 000–200 000
Nodos estructurales	2 000–100 000
Torres Ambient	100–2 000
Backbone	10 000–50 000 km
Sensibilidad	10^{-5}–10^{-6}
Robots simultáneos	200–4 000
Vida útil	$>$ 100,000 h

54 Ψ-Global-Grid

54.1 Planetary Quarkic Coherence Network

54.1.1 Red Cuárquica Planetaria Unificada

54.1.2 Definición Oficial – v1.0

54.2 Propósito del sistema

La **Ψ-Global-Grid** es la **primera infraestructura cuárquica planetaria**, diseñada para:

- Sincronizar *todos* los Ψ-Continental-Grid del planeta.
- Mantener coherencia Ψ estable a escala global (decenas de miles de km).
- Establecer un reloj de fase planetario único.
- Detectar anomalías cuárquicas globales: terremotos, fracturas profundas, perturbaciones geológicas o atmosféricas.
- Coordinar robots, sensores y estaciones distribuidos por todo el mundo.
- Permitir navegación cuárquica mundial.
- Proveer un "medio cuárquico global" estable para investigación, seguridad, industria y exploración.

Es la culminación de toda la Infraestructura Cuárquica: **equivalente a una red eléctrica + red de comunicaciones + red sensorial + capa energética ambiental**, todo en uno y sincronizado para todo el planeta.

54.3 Arquitectura global

El Ψ-Global-Grid se estructura en cinco capas:

1. **Global Backbone (Intercontinental)**
2. **Continental Nodes (nodos maestros)**
3. **Oceanic-Mesh Network**
4. **Global Atmospheric Field**
5. **Planetary Sync Clock (CLK-Ψ-Global)**

Cada capa opera con redundancia triple.

54.4 Global Backbone — enlace intercontinental

El backbone global se traza a lo largo de:

- Cables submarinos existentes (canal cuárquico paralelizable).
- Corredores terrestres multinacionales.
- Áreas polares, desiertos y cordilleras.
- Rutas marítimas mayoritarias.

54.4.1 Componentes

- **Ψ-Cables-M-Global** con atenuación ultrabaja.
- **Ψ-Repeater-Global** cada 100–600 km.
- **S-Extreme-Oceanic** (sensores submarinos IPX9K).
- **P-Macro-Global** para estabilización en infraestructuras críticas.

54.4.2 Especificaciones

- Cohomogeneidad: jitter $< 3\%$ por 5000 km.
- Alcance directo entre amplificadores: 100–600 km.
- Latencia planetaria: < 200 ms.
- Cobertura total: 80 000–250 000 km de backbone cuárquico.

54.5 Continental Nodes

Cada Ψ-Continental-Grid se conecta al sistema global mediante:

- Ψ-Continental-Bridge
- Cluster triple de Station-Core-Continental
- Centros técnicos redundantes (Norte–Sur–Este)

Funciones:

- Mantener sincronía estable del continente.
- Ajustar fase con el CLK-Ψ-Global.
- Servir de ancla continental para robots, sensores y torres.

54.6 Oceanic-Mesh Network

La malla oceánica extiende el sistema a:

- Superficie marítima.
- Fondos marinos y dorsales oceánicas.
- Zonas polares.
- Rutas marítimas principales.
- Archipiélagos aislados.

Hardware:

- Ψ-Coil-S-Oceanic-Deep (hasta 6000 m de profundidad).
- Boyas Ψ-Mesh con energía cuárquica autónoma.
- Tether-Field Units para plataformas oceánicas.

Densidad típica:

- 1 nodo cada 20–100 km.
- Total: 2000–30 000 nodos marítimos.

Funciones:

- Monitorizar coherencia oceánica global.
- Detectar anomalías geológicas profundas.
- Proveer navegación cuárquica marítima.
- Completar el mallado planetario continuo.

54.7 Global Atmospheric Field

Capa ambiental planetaria formada por:

- Ψ-Atmospheric-Towers (50–120 m).
- Ψ-Airborne-M-Units en estratosfera u órbita baja.
- Ψ-Balloon-Arrays estabilizados por M-coils ligeras.

Campo típico:

- 0.1–0.5 mT a escala atmosférica.

Funciones:

- Amortiguar fluctuaciones ambientales globales.
- Mantener referencia de fase en zonas remotas.
- Servir de capa intermedia entre océano y continente.

54.8 Planetary Sync Clock — CLK-Ψ-Global

El sistema de sincronía cuárquica más estable definido.
Generado desde:

- Cluster planetario de 20–40 Ψ-Station-Core-Global.
- Ubicaciones distribuidas en tres continentes y puntos marítimos.
- Redundancia triple en cada región.

Prestaciones:

- Estabilidad intercontinental: jitter $< 1.5\%$.
- Deriva temporal: $< 0.02^\circ$ por minuto.
- Resiliencia ante caídas de nodos.
- Auto-recalibración planetaria cada < 60 s.
- Referencia universal para navegación cuárquica global.

Es, literalmente, **el reloj físico planetario**.

54.9 Capa móvil global

Incluye:

- Vehículos terrestres de alcance continental.
- Plataformas marítimas autónomas.
- Robots subacuáticos.
- Drones intercontinentales estabilizados por Ψ.
- Aeronaves guiadas por Ψ-Navigation-Global.
- Satélites de baja órbita con sensores S-Orbital.

Capacidades:

- Navegación planetaria sin GPS.
- Trazado punto a punto.
- Inspección global continua.
- Coordinación automática con nodos continentales y oceánicos.

54.10 Modos globales

54.10.1 Global-Stable

Coherencia planetaria continua.

54.10.2 Global-Security-Ψ

Monitorización de perturbaciones país–continente–océano.

54.10.3 Global-Structural-Health

Supervisión de megaestructuras, cables submarinos y presas.

54.10.4 Ψ-Navigation-Global

Sistema de navegación cuárquica planetaria.

54.10.5 Global-Drift-Compensator

Corrección de desviaciones lentas del campo global.

54.10.6 Global-Emergency-Ψ

Coordinación ante eventos planetarios: subducciones, tsunamis, fallas profundas.

54.11 Escala y capacidades

Parámetro	**Valor**
Cobertura	100% del planeta
Backbone	80 000–250 000 km
Nodos Mesh	10 000–500 000
Nodos estructurales	20 000–300 000
Nodos oceánicos	2 000–30 000
Torres atmosféricas	100–3 000
Estabilidad global	jitter $< 1.5\%$
Vida útil	$> 100{,}000$ h
Robots globales simultáneos	1 000–20 000

55 Ψ-GLOBAL TECHNOLOGY TREE

Ψ-GLOBAL TECHNOLOGY TREE

Planetary Architecture of the Quarkic Engineering Stack

PLANETARY SCALE

Ψ-GLOBAL-GRID

- Global Backbone
- Oceanic Mesh
- Atmospheric Field
- Continental Master Nodes
- Global Mobile Layer
- CLK-Ψ-Global (Planetary Phase Clock)

CONTINENT

Ψ-CONTINENTAL-GRID

- Continental Backbone
- Continental Mesh
- Tower-Field XL
- Continental Bridge Nodes
- CLK-Ψ-Continental

REGION

Ψ-REGION-GRID

- Regional Backbone
- Metro-Core Nodes
- Mesh-Regional
- Structural-Region
- Field Towers
- CLK-Ψ-Region

CITY

Ψ-CITY-GRID

- City Backbone
- Urban Mesh-Net
- Structural-Macro Grid
- Urban Ambient Field
- Mobile Layer
- CLK-Ψ-Urban

FACILITY

Ψ-FACILITY-CORE

- Station-Core
- Structural-Grid
- Ambient-Field
- Facility Mesh-Net
- Autonomous & Locomotion Units

ENVIRONMENT

Ψ-AMBIENT-FIELD

- G-Ambient
- M-Ambient
- S-Ambient
- Ambient-Control

STRUCTURE

Ψ-STRUCTURAL-GRID

- S-Grid
- P-Grid
- M-Lines
- Grid-Hub

STATION

Ψ-STATION-CORE

- Structured-B
- Volumetric-S
- P-Manipulation
- Sync Engine
- Local Control

MOBILITY

Ψ-LOCOMOTION-UNIT

- P-Triad
- M-Stabilizer
- S-Coils
- G-Cells
- Autonomous CPU

AUTONOMY

Ψ-AUTONOMOUS-PLATFORM

- Ψ-Autonomy-Board
- Sensors & Local Control

ADVANCED MODULES

ADVANCED Ψ-MODULES

- Ψ-Coil Cylindrical Converter
- Ψ-Coil-M (High-B)
- S-Arrays
- Advanced Control Boards

MICRODEVICES

MICRO Ψ-DEVICES

- Ψ-Cell
- Ψ-Coils (P/M/S/G)
- Micro-Sensors
- Core Control Board

FUNDAMENTOS

FUNDAMENTOS CUÁRQUICOS

- Ψ-Field
- Quarkbases
- P/M/S/G Operations
- Coherence & Pressure Dynamics

RESUMEN ESTRUCTURAL:

FUNDAMENTOS → MICRO → MÓDULOS → AUTONOMÍA → MOVILIDAD → ESTACIÓN → ESTRUCTURA → AMBIENTE → EDIFICIO → CIUDAD → REGIÓN → CONTINENTE → PLANETA